QK1
B55
11

Botanische Jahrbücher

für

Systematik, Pflanzengeschichte

und

Pflanzengeographie

herausgegeben

von

A. Engler.

MISSOURI
BOTANICAL
GARDEN.

Elfter Band.

Mit 10 Tafeln und 7 Figuren im Text.

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1890.

SHOUT
SHARE
IT

Inhalt.

I. Originalabhandlungen.

Seite

M. Kronfeld, Über die biologischen Verhältnisse der *Aconitum*-Blüte. (Mit Tafel I und 1 Holzschnitt) 1- 20

O. Drude, Über die Principien in der Unterscheidung von Vegetationsformationen, erläutert an der centraleuropäischen Flora 21- 51

L. Wittmack, Plantae Lehmannianae in Guatemala, Costarica, Columbia, Ecuador etc. collectae. *Bromeliaceae* 52- 71

F. Pax, Nachträge und Ergänzungen zu der Monographie der Gattung *Acer*. . 72- 83

A. Heimerl, Neue Arten von Nyctaginaceen. (Mit Tafel II) 84- 91

V. Schiffner, Die Gattung *Helleborus*. 92-122

E. H. L. Krause, Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung der Kiefer in Norddeutschland 123-133

F. Niedenzu, Über den anatomischen Bau der Laubblätter der *Arbutoideae* und *Vaccinioideae* in Beziehung zu ihrer systematischen Gruppierung und geographischen Verbreitung. (Mit Tafel III—VI und 2 Holzschnitten) . . . 134-263

J. Klinge, Über den Einfluss der mittleren Windrichtung auf das Verwachsen der Gewässer, nebst Betrachtung anderer von der Windrichtung abhängiger Vegetationserscheinungen im Ostbalticum. (Mit 3 Holzschnitten). 264-313

K. Fritsch, Über eine neue *Potentilla* aus Mittelamerika. 314-317

F. Pax, Beiträge zur Kenntnis der *Amaryllidaceae*. (Mit Tafel VII) 318-338

N. A. Ivanitzky, Verzeichnis der im Gouvernement Wologda wildwachsenden Pflanzen 339-346

A. Reinsch, Über die anatomischen Verhältnisse der *Hamamelidaceae* mit Rücksicht auf ihre systematische Gruppierung. (Mit Tafel VIII) 347-395

M. Kuhn, E. Hackel, O. Böckeler und F. Buchenau, Plantae Marlothianae. Nachtrag: *Polypodiaceae, Gramineae, Cyperaceae* und *Juncaceae* 396-409

A. Garcke, Über *Cassine domingensis* Spr. 410-411

J. Jankó, Abstammung der Platanen. (Mit Tafel IX und X) 412-458

V. A. Richter, Zwei für die Flora von Ungarn neue Soldanellen: *Soldanella minima* Hoppe und *S. pusilla* Baumg. >< *S. montana* Willd. hybr. nov. (Mit 1 Holzschnitt) 459-465

Siehe auch Beiblätter p. VIII.

II. Übersicht der wichtigeren und umfassenderen, im Jahre 1889 über Systematik, Pflanzengeographie und Pflanzengeschichte erschienenen Arbeiten.

(Besondere Paginierung.)

A. **Systematik (incl. Phylogenie)** 118-143

Allgemeine systematische oder zur Systematik in Beziehung stehende Werke und Abhandlungen 118

Seite
Thallophytae 118–121
Algae 118–121
Fungi . . . . .
Archegoniatae 121–123
Musci 121–122
Filicinae 122
Equisetinae 122
Lycopodinae 123
Gymnospermae 123–124
Angiospermae 124–142
Monocotyledoneae 124–129
Dicotyledoneae 129–142
(Anordnung der Familien in alphabetischer Reihenfolge.)
Schriften, die sich auf mehrere Pflanzenfamilien beziehen 142–143
B. **Artbegriff, Variation, Hybridisation, Blumentheorie etc.** 143–144
C. **Allgemeine Pflanzengeographie und Pflanzengeschichte** 144–145
D. **Specielle Pflanzengeographie und Pflanzengeschichte** 146–177

Nördliches extratropisches Florenreich.

Flora von Europa 146
A. Arktisches Gebiet 146
Aa. Östliche Provinz 146
Ab. Westliche Provinz 146
Arktisches Gebiet im allgemeinen 146
B. Subarktisches Gebiet 146–148
Ba. Nordeuropäische Provinz 146–148
Island und Faröer 146
Skandinavien 146–147
Europäisches Russland 147–148
Bb. Nordsibirische Provinz 148
Bc. Nordamerikanische Seenprovinz 148
C. Mitteleuropäisches und aralo-caspisches Gebiet 148–162
Ca. Atlantische Provinz 148–151
Südliches Norwegen 148
England, Schottland, Irland 148–150
Frankreich 150–151
Belgien 151
Cb. Subatlantische Provinz 151–152
Niedersachsen 151–152
Dänemark (incl. *Schleswig-Holstein*) 152
Mecklenburg und Pommern 152
Südliches Schweden 152
Bornholm 152
Cc. Sarmatische Provinz 152–155
Baltischer Bezirk 152–153
Polen und Mittelrussland 153–154
Märkischer Bezirk 154
Schlesien 154–155
Cd. Provinz der europäischen Mittelgebirge 155–158
Südfranzösisches Bergland 155

Seite
Vogesenbezirk . . . 155
Schwarzwaldbezirk . . . 155
Niederrheinisches Bergland . . . 155-156
Bezirk des schweizer Jura . . . 156
Deutsch-jurassischer Bezirk . . . 156
Hercynischer Bezirk . . . 156
Obersächsischer Bezirk . . . 156-157
Böhmisch-mährischer Bezirk . . . 157
Riesengebirgsbezirk . . . 157
Flora von Deutschland . . . 157-158
Ce. Danubische Provinz . . . 158
Bayrischer Bezirk . . . 158
Mährisch-österr. Bezirk . . . 158
Ungarischer Bezirk . . . 158
Rumänischer Bezirk . . . 158
Cf. Russische Steppenprovinz . . . 158-159
Cg. Provinz der Pyrenäen . . . 159
Ch. Provinz der Alpenländer . . . 159-161
Ci. Provinz der Apenninen . . . 161
Ck. Provinz der Karpathen . . . 161
Cl. Provinz der bosnisch-herzegowin. Gebirge . . . 161-162
Cm. Provinz des Balkan . . . 162
Cn. Provinz des Kaukasus und Elbrus . . . 162
D. Centralasiatisches Gebiet . . . 162
E. Makaronesisches Übergangsgebiet . . . 162
F. Mittelmeergebiet . . . 163-167
Fa. Iberische Provinz . . . 163
Fb. Ligurisch-tyrrhenische Provinz . . . 163-165
Fc. Marokkanisch-algerische Provinz . . . 165-166
Fd. Östliche Mediterran-Provinz . . . 166-167
G. Mandschurisch-japanisches Gebiet und nördliches China . . . 167
H. Gebiet des pacifischen Nordamerika . . . 167-169
J. Gebiet des atlantischen Nordamerika . . . 169-170
Schriften, die sich auf ganz Nordamerika beziehen . . . 170-171

Das paläotropische Florenreich oder das tropische Florenreich der alten Welt.

A. Westafrikanisches Waldgebiet . . . 171
B. Afrikanisch-arabisches Steppengebiet . . . 171-172
C. Malagassisches Gebiet . . . 172
D. Vorderindisches Gebiet . . . 172
E. Gebiet des tropischen Himalaya . . . 172
F. Ostasiatisches Tropengebiet . . . 172-173
G. Malayisches Gebiet . . . 173
H. Araucarien-Gebiet . . . 173
J. Polynesische Provinz . . . 173-174
K. Gebiet der Sandwich-Inseln . . . 174

Südamerikanisches Florenreich.

A. Gebiet des mexicanischen Hochlandes . . . 174

Seite
B. Gebiet des tropischen Amerika 174-175
Ba. Westindien 174
Bb. Subandine Provinz 174
Bc. Nordbrasilianisch-guyanensische Provinz 174-175
Bd. Südbrasilianische Provinz 175
Arbeiten, welche sich auf ganz Brasilien beziehen 175
C. Gebiet des andinen Amerika 175
Ca. Peruanische Provinz 175
Cb. Nordchilenische Provinz 175
Cc. Argentinisch-patagonische Provinz 175
Cd. Pampasprovinz 175

Altoceanisches Florenreich.

A. Antarktisches Waldgebiet Südamerikas 176
B. Neuseeländisches Gebiet 176
C. Australisches Gebiet 176
D. Gebiet der Kerguelen 177
F. Kapland 177
G. H. Tristan d'Acunha und St. Helena 177
Geographie der Meerespflanzen 177
Geschichte der Kulturpflanzen 177

III. Verzeichnis der besprochenen Schriften.

(Paginierung wie bei II.)

Baker, J. G.: Handbook of the *Amaryllideae* including the *Alstroemerieae* and *Agaveae*, S. 6; Handbook of the *Bromeliaceae*, S. 90. — **Beccari**, O.: Le Palme incluse nel genere *Cocos*, S. 51; Malesia, vol. III, fasc. IV, S. 114. — **Beck**, G. v.: Bericht über die botanischen Ergebnisse der Expedition von Dr. Kammel und Dr. Paulitschke nach Harar, S. 37; Flora des Stewart-Atolls, S. 50; Schicksale und Zukunft der Vegetation Niederösterreichs, S. 101; Über die Entwickelung und den Bau der Schwimmorgane von *Neptunia oleracea* Lour., S. 78. — **Beck**, G. de, et J. de **Szyszyłowicz**: Plantae in itinere per Cernagoram et in Albania adjacente anno 1886 lectae, S. 36. — **Beckmann**, C.: Florula Bassumensis, S. 59. — **Bernet**, H.: Catalogue des Hépatiques du Sud-Ouest de la Suisse, S. 35. — **Blytt**, A.: The probable cause of the displacement of beachlines, S. 96. — **Böckeler**, O.: Beiträge zur Kenntnis der *Cyperaceae*, Heft 1, S. 8. — **Bolus**, The Orchids of the Cape peninsula, S. 38. — **Braun**, H., und C. **Rechinger**: Beitrag zur Flora von Persien. Bearbeitung der von J. A. Knapp im Jahre 1884 in der Provinz Adserbidschan gesammelten Pflanzen. I. *Labiatae* von H. Braun, II. *Salsolaceae*, III. *Amarantaceae*, IV. *Polygonaceae* von C. Rechinger, S. 84. — **Brown**, J. E.: The forest flora of South Australia, S. 64. — **Buchenau**, F.: Reliquiae Rutenbergianae VIII, S. 37.

Cogniaux, A.: *Melastomaceae* in Martii Flora brasiliensis, Fasc. CIII, S. 23. — **Correns**, C. E.: Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der extranuptialen Nectarien von *Dioscorea*, S. 76. — **Cosson**, E.: Illustrationes florae atlanticae seu icones plantarum novarum in regno Tunet. et in Maroc. nascentium, S. 62.

Deflers, A.: Voyage au Yemen, S. 113.

Eichler, A. G.: *Napoleonaceae* in Flora brasil., S. 94. — **Eliot** and **Trelease**: Observations on *Oxalis*, S. 54. — **Engler**, A.: *Guttiferae* und *Quiinaceae* in Martii Flora brasiliensis, Fasc. CII, S. 23.

Fliche, M. P.: Notes sur les formes du genre *Ostrya*, S. 31; Sur les bois silifiés de la Tunisie et de l'Algérie, S. 32; Un reboisement, S. 104. — **Frank**, B.: Über die physiologische Bedeutung der Mycorhiza, S. 5. — **Freyn**, J., und E. **Brandis**: Beitrag zur Flora von Bosnien, S. 36. — **Fritsch**, C.: Auffindung der *Waldsteinia*

ternata (Steph.) innerhalb des deutschen Florengebietes, S. 83; Über die Gattungen der *Chrysobalanaceae*, S. 53; Zur Phylogenie der Gattung *Salix*, S. 52.

Godman, F. D. and O. Salvin: Biologia centrali-americana, S. 39. — Göbel, K.: Pflanzenbiologische Schilderungen, I, S. 78.

Heimerl, A.: Die Bestäubungseinrichtungen einiger *Nyctaginaceae*, S. 52. — Hennings, S.: *Erythrophloeum pubistamineum*, S. 54. — Hoffmann, H.: Über den praktischen Wert phänologischer Beobachtungen, S. 60. — Hollrung: Kaiser Wilhelmsland und seine Bewohner, S. 49. — Hovelacque, M.: Recherches sur l'appareil végétatif des Bignoniacées, Rhinanthacées, Orobanchées et Utriculariées, S. 65. — Hult, R.: Die alpinen Pflanzenformationen des nördlichsten Finnlands, S. 61. — Huxley, T. H.: The gentians: notes and queries, S. 26.

Ihne, E.: Über die Schwankungen der Aufblühzeit, S. 61. — Israel: Schlüssel zum Bestimmen der in der Umgegend von Annaberg-Buchholz wildwachsenden Pflanzen, S. 58.

Jacob, G.: Untersuchungen über zweites oder wiederholtes Blühen, S. 106. — Jaennicke, W.: Die Landflora von Mainz, S. 58. — Johow, F.: Die chlorophyllfreien Humuspflanzen nach ihren biologischen und anatomisch-entwickelungsgeschichtlichen Verhältnissen, S. 101.

Kerner, A. v.: Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen, S. 34; Über die Bestäubungseinrichtungen der Euphrasieen, S. 56. — Killias, E.: Die Flora des Unterengadins, S. 35. — King, G.: The species of *Ficus* of the Indo-Malayan and Chinese Countries. Part. 2, *Synoecia, Sycidium, Covellia, Eusyce* and *Neomorphe*, S. 14. — Knoblauch, E.: Anatomie des Holzes der Laurineen, S. 89. — Knowlton, F. H.: Description of a new fossil species of the genus *Chara*, S. 33; Description of two new species of fossil Coniferous, S. 33; Description of two species of *Palmoxylon*, S. 33. — Koch, L.: Zur Entwickelungsgeschichte der Rhinanthaceen (*Rhinanthus minor* Ehrh.), S. 55. — Köhler, E.: Die pflanzengeographischen Verhältnisse des Erzgebirges, S. 56. — Krašan, F.: Über die Vegetationsverhältnisse und das Klima der Tertiärzeit in den Gegenden der gegenwärtigen Steiermark, S. 99. — Kraus, G.: Der botanische Garten der Universität Halle, Heft 1, S. 30. — Krause, E.: Geographische Übersicht über die Flora von Schleswig-Holstein, S. 60 und 81.

Lauterbach, C.: Untersuchungen über Bau und Entwickelung der Secretbehälter bei den Cacteen unter Berücksichtigung der allgemeinen anatomischen Verhältnisse derselben, S. 88. — Lesquereux, L.: List of fossil plants collected by Mr. J. C. Russell, at black creek, near Gagsden, Ala., with descriptions of several new species, S. 32; New species of fossil wood (*Araucarioxylon arizonicum*) from Arizona and New Mexiko, S. 32; Recent determinations of fossil plants from Kentucky, Luisiana, Oregon, California, Alaska, Greenland etc. with descriptions of new species, S. 32. — Lojacono, C. Pojero: Flora Sicula o descrizione delle plante vascolari spontanee o indigenate in Sicilia. Vol. I. Parte 1. *Polypetalae*, S. 93.

Macoun, J.: Catalogue of Canadian plants, S. 38. — Maximowicz, C. J.: Diagnoses plantarum novarum asiaticarum, VIII, S. 27. — Mez, C.: *Lauraceae* americanae, S. 76. — Müller, Baron F. v.: Records of observations on Sir William Mac Gregor's highland-plants from New-Guinea, S. 110; Systematic census of Australian plants, with chronologic, literary and geographic annotations, S. 110.

Ötker, A.: Zeigt der Pollen in den Unterabteilungen der Pflanzenfamilien charakteristische Unterschiede? S. 87. — Oliver: Flora of Somali-Land, Memorandum and Catalogue in F. L. James, The unknown horn of Africa, S. 29; List of the writing of Dr. Asa Gray, chronologically arranged, with an Index, S. 30; Memorial of Asa Gray, S. 29. — Otto: Die Vegetationsverhältnisse der Umgebung von Eisleben, S. 57.

Petry, A.: Die Vegetationsverhältnisse des Kyffhäusergebirges, S. 58. — Poisson, J.: Sur un nouveau genre de Celtidées, S. 52. — Post, E.: Diagnoses plantarum novarum orientalium, S. 63. — Potonié, H.: Die fossile Gattung *Tylodendron*, S. 30.

Rabenhorst, L.: Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, S. 50. — Radlkofer, L.: Über die Versetzung der Gattung *Dobinea* von den Acerineen zu den Anacardiaceen, S. 54; Über die Versetzung der Gattung *Henoonia* Griseb. von den Sapotaceen zu den Solanaceen, S. 54. — Raimann, R.: Über unverholzte Elemente der innersten Xylemzone der Dikotyledonen, S. 75. — Ráthay, E.: Die Geschlechtsverhältnisse der Reben, S. 54. — Rechinger, C.: Beitrag zur Flora von Persien, II. *Salsolaceae*, III. *Amarantaceae*, IV. *Polygonaceae*, gesammelt von J. A. Knapp, S. 84. — Reinke, J.: Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Anteils, S. 84. — Reinke, J., F. Schütt und P. Kuckuck: Atlas deutscher Meeresalgen, S. 86. — Ridley: A revision of the genera *Microstylis* and *Malaxis*, S. 9. — Rolfe, R. A.: On bigeneric Orchid hybrids, S. 13. — Rostock, M.: Phanerogamenflora von Bautzen und Umgegend, nebst einem Anhange: Verzeichnis Oberlausitzer Kryptogamen, S. 81.

Saelan-Kihlmann-Hjelt: Herbarium Musei fennici (Editio II), I. Plantae vasculares, S. 82. — Schenk, A.: Fossile Hölzer aus Ostasien und Ägypten, S. 31; Paläophytologie, 6. Lfg., Dicotylae, II. Abt., S. 30; 8. Lfg., Dicotylae, S. 113. — Schenk, H.: Über das Aërenchym, ein dem Kork homologes Gewebe bei Sumpfpflanzen, S. 103. — Schilling, A. J.: Johann Jakob Dillenius. Sein Leben und Wirken, S. 30. — Schimper, A. F. W.: Die epiphytische Vegetation Amerikas, S. 1. — Schinz, H.: Beiträge zur Kenntnis der Flora von Deutsch-Südwest-Afrika, S. 37. — Schmidt, E.: Beitrag zur Kenntnis der Hochblätter, S. 75. — Schröter, J.: Pilze in Cohn's Kryptogamenflora, S. 50. — Schübeler, F. C.: Viridarium norvegicum, S. 33. — Schumann, K., und M. Hollrung: Die Flora von Kaiser Wilhelms-Land, S. 117. — Sievers, W.: Die Cordillere von Mérida, S. 45. — Solms-Laubach, H. comes a: *Caricaceae* in Martii Flora brasiliensis Fasc. CVI, S. 94. — Stahl, E.: Pflanzen und Schnecken, S. 4. — Stapf, O.: Beiträge zur Flora von Persien, II, S. 84; Die Arten der Gattung *Ephedra*, S. 106. — Stebler und Schröter: Die Alpenfutterpflanzen, S. 82. — Szajnocha, L.: Über fossile Pflanzenreste aus Cacheuta, S. 33.

Trelease, W.: Synoptical list of North American species of *Ceanothus*, S. 54. — Treub, M.: Nouvelles recherches sur le *Myrmecodia* de Java, S. 65.

Urban, J.: *Loasaceae* in Martii Flora brasiliensis, Fasc. XVI, S. 95; *Moringaceae* in Martii Flora brasiliensis, Fasc. CV, S. 94.

Velenowsky, J.: Morphologische Studien auf dem Gebiet der exotischen Flora, S. 50.

Ward, F.: The paleontologic history of the genus *Platanus*, S. 31. — Warming, E.: Familien *Podostomaceae*, S. 53. — Watson, S.: Contributions to American Botany, S. 39. — Wetterwald, J.: Blatt- und Sprossbildung bei Euphorbien und Cacteen, S. 75. — Wettstein, R. v.: Über die Compositen der österr.-ungar. Flora mit zuckerabscheidenden Hüllspelzen, S. 65. — Wiesner, J.: Biologie der Pflanzen, S. 79. — Wittich, C.: Pflanzen-Areal-Studien. Die geographische Verbreitung unserer bekanntesten Sträucher, S. 81.

Zahlbruckner, A.: Beitrag zur Flora von Neu-Caladonien, S. 49.

IV. Beiblätter.

Beiblatt Nr. 24: Personalnachrichten. — Botanische Congresse.

Beiblatt Nr. 25: Botanische Museen. — Personalnachrichten.

Beiblatt Nr. 26: Garcke, A.: Was ist aus *Astropus tomentosus* Spr. geworden? — Engler, A.: Drei neue *Burseraceae* aus Westafrika. — Personalnachrichten.

MISSOURI
BOTANICAL
GARDEN.

Über die biologischen Verhältnisse der Aconitum-Blüte.

Von

Dr. M. Kronfeld.

Mit einer Tafel und einer Kartenskizze im Texte.

I. Einleitung.1)

Zu den merkwürdigsten Blütenformen, denen wir in der Reihe der *Ranunculaceen* begegnen, gehört diejenige der Gattung *Aconitum*. Indem nämlich das hintere Blatt der Blütenhülle sich zu einem bald niedrigeren, bald höheren Helme umgestaltet, erhält die Blüte zygomorphen Charakter, und durch die paarweise an den Helm anschließenden übrigen vier Glieder des Perianths wird der »Eisenhut« oder Ritterhelm vervollständigt.

Mit Prantl 2) sprechen wir bei *Aconitum* von einer Blütenhülle — nicht dem veralteten: Kelche — und nennen die Nectarien Honigblätter. Wohl sagt schon Reichenbach 3) in seiner Monographie der Gattung: »die Geschlechtshülle der *Aconiten* ist weder ein wahrer noch ein corollinischer Kelch«, allein falsch ist, wie noch gezeigt werden soll, seine Beweisführung: »da ihr die Spaltöffnungen . . . durchaus fehlen«.

Eingestellt in die Symmetrale wird das Helmblatt (cassis Reichenbach's) maßgebend für das Aussehen der Blüte im Ganzen und für die Raumverhältnisse innerhalb derselben. Rückwärts von dem Gynäceum und dem dasselbe umschließenden vielgliedrigen Andröceum entspringen die beiden Honigblätter, um auf schlankem Stiele ihre ausgehöhlten, den Honig producierenden und aufsammelnden Spreiten bis zur Kuppel des Helmes emporzuheben.

Mag man die vergleichende Morphologie berücksichtigen, mag man teratologische Facta belangen, so wird die Zurückführung der *Aconitum*-Blüte auf den actinomorphen Typus, wie ihn *Nigella*, *Trollius* oder *Ranunculus* vergegenwärtigen, unschwer gelingen. Es ist nur nötig anzunehmen,

---

1) Die folgende Untersuchung ist im botanischen Museum der k. k. Universität Wien ausgeführt, dessen Studienbehelfe mir durch Güte meines hochverehrten Lehrers, Prof. Dr. A. v. Kerner, wie bei früheren Arbeiten zur Verfügung standen.

2) Prantl in »Die natürl. Pflanzenfamilien«. III. 2. Abt. S. 49. 1888.

3) Reichenbach, Monographia generis *Aconiti*. Lipsiae 1820. p. 17.

dass bei einer seitwärts und nach außen geöffneten *Ranunculus*-Blüte das dem Regen vorzüglich ausgesetzte oberste Blatt des Perianths eine Wölbung und Ausbuchtung nach oben erhält, ferner, dass von den Gliedern des inneren Blütenkreises zwei zu den eigenartigen Honigblättern umgestaltet werden, und die Brücke von *Ranunculus* zu *Aconitum* ist hergestellt. Die diagrammatischen Verhältnisse freilich bringen weitere Schwierigkeiten. Anknüpfend an Eichler[1]) sei hervorgehoben, dass auf den äußeren pentameren Kelch nach einwärts die achtgliedrige, für gewöhnlich auf die beiden Nectarien reducierte Krone folgt, und dass, dem Entwicklungsgange entsprechend, diese Glieder mit den Ziffern 2 und 5 zu bezeichnen sind. Vermehrung der Nectarien bis zur Vier- und Fünfzahl ist namentlich bei cultivierten *Aconitum*-Arten häufig zu beobachten. Besonders instructiv für die Herleitung der zygomorphen *Aconitum*- von der regelmäßigen *Ranunculus*-Blüte sind die öfters beschriebenen und abgebildeten Pelorien. Diesbezüglich genüge der Hinweis auf Reichenbach[2]) und den schönen, von Peyritsch[3]) mitgeteilten Fall.

Überaus häufig finden wir, dass eine bestimmte Einrichtung mehreren Zwecken unter einem Rechnung trägt. So ist auch die eigentümliche Blütenform nach mehreren Richtungen von Bedeutung.

Das Helmblatt stellt zunächst ein prächtiges Schutzmittel wider Regen und Benässung der inneren Blütenteile dar. Selbst nach langem und kräftigem Landregen zeigt sich Andröceum und Gynäceum nebst den Nectarien frei von jeder schädlichen Nässe.

Zugleich ist die förmlich überwölbte Blüte gegen allzugroße Wärmeabgabe durch nächtliche Ausstrahlung gesichert. Diese Annahme ist durch eine Mitteilung v. Kerner's[4]), nach welcher ein in den Helm von *Aconitum paniculatum* Lam. gebrachtes Thermometer 14,6°, die Lufttemperatur außen jedoch im gleichen Momente blos 13,2° betrug, füglich zur Genüge erhärtet. Auch wird es leicht erklärlich, dass gewisse Insecten schon des Obdaches wegen die *Aconitum*-Blüte aufsuchen, so namentlich kleine Blumenkäfer (s. d. Übersicht).

Im Sinne der modernen Blumentheorie bleibt schließlich die wichtige Frage zu erörtern: inwiefern entspricht die Einrichtung der *Aconitum*-Blüte dem Besuche der Insecten, insbesondere dem Besuche der eutropen, die Belegung der Narbe vermittelnden Gäste? Und dieser Erörterung sollen die folgenden Blätter gewidmet sein.

Christian Konrad Sprengel, dessen Werk: »Das entdeckte Geheimnis der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen«[1]) die wichtigste Grundlage der modernen Blumentheorie ist, erkannte bereits im Jahre 1793, dass die Blüte von *Aconitum Napellus* und *Lycoctonum* wegen der ungleichzeitigen Reifung von Anthere und Narbe auf die Belegung durch Insecten angewiesen sei. Und zwar stellt **Sprengel** den Thatsachen gemäß fest, dass die Anthere sich öffnet, bevor die Narbe empfängnisfähig wird[2]), die *Aconitum*-Blüte somit nach seiner Nomenclatur androgynische Dichogamie aufweise, ein Ausdruck, der sich mit dem derzeit geläufigeren proterandrische Dichogamie dem Sinne nach deckt. Auch beobachtete **Sprengel**, dass die *Aconitum*-Blüte von Hummeln besucht werde. Auf Tafel XXIV, Fig. 12 seines Werkes finden wir demgemäß eine von einer Hummel besuchte *Aconitum Napellus*-Blüte abgebildet.

---

[1]) Eichler, Blütendiagramme. II. 1878. S. 164.

[2]) Reichenbach, l. c. p. 45. Tab. I A.

[3]) Peyritsch, Über Pelorienbildungen. Sitzungsber. der k. Akad. der Wissensch. LXVI. Bd. I. Abt. 1873. Taf. VI. Fig. 7 und 8.

[4]) Kerner, Pflanzenleben. I. 1887. S. 468.

Sämtliche nachfolgende Autoren, welche sich der Biologie von *Aconitum* zuwandten, stimmen betreffs der dichogamischen Natur von *Aconitum* mit **Sprengel** überein. Es genüge, diesbezüglich auf **Reichenbach**[3]) (1820), **Axell**[4]) (1869), **Karl Müller**[5]) (1873, 1881), **Delpino**[6]) (1875), **Löw**[7]) (1884) und **Aurivillius**[8]) (1886) hinzuweisen.

Steht somit fest, dass *Aconitum* dichogam ist, so wollen wir nun die Anthese im Speciellen erörtern.

II. Zur Morphologie der Aconitum-Blüte.

Jedes Blatt der Blütenhülle besteht aus einem lockeren durchlüfteten und von den Gefäßbündeln durchzogenen Parenchym, welches nach außen von einer mit Spaltöffnungen, nach innen mit Haaren versehenen Epidermis überzogen wird. Die äußere (untere) Epidermis besteht aus geradlinig contourierten Zellen, zwischen welche die Schließzellen eingeschaltet sind. Vom oberen Ende der Blüte nimmt die Anzahl der Stomata nach abwärts fortschreitend zu, so dass die untersten Blätter der Blütenhülle die meisten, der Helm dagegen die wenigsten hat. Ähnlich ist die Verteilung der einzelligen pfriemlichen Haare an der Innenwandung der Blüte (Fig. 1). Bei *Aconitum Lycoctonum*, vorzüglich aber *pyrenaicum* L. und *Lycoctonum ζ orientale* Rgl. (*ochroleucum* Willd.), von denen die beiden letzteren mit der ersteren habituell zusammenstimmen, finden wir die Haare gegen den freien Rand der unteren Blütenhüllblätter förmlich bartartig angehäuft. Im übrigen setzt sich die innere (obere) Epidermis aus wellenförmig contourierten Zellen zusammen.

---

[1]) Mit 25 Kupfertafeln. Berlin 1793.

[2]) **Sprengel**, l. c. S. 279, Tab. XXIV, 12—14 (*A. Napellus*), Tab. XV. 27—29 (*A. Lycoctonum*).

[3]) **Reichenbach**, l. c. p. 28 (*A. sp.*).

[4]) **Axell**, De fanerogama-växternas befruktning. Stockholm 1869. S. 104. Fig. 34 (*A. septentrionale*).

[5]) **Müller**, 1. Die Befruchtung der Blumen durch Insecten. Leipzig 1873. S. 123 (*A. Lycoctonum*). 2. Alpenblumen. Leipzig 1881. S. 137—140 (*A. Napellus, Lycoctonum*).

[6]) **Delpino**, Ulteriori osservazioni sulla dicogamia. II Milano 1875, p. 159 (*A. Napellus*).

[7]) **Löw**, Beobachtungen über den Blumenbesuch von Insecten etc. Berlin 1884. S. 28 (*A. Lycoctonum*).

[8]) **Aurivillius**, Über die Blüte und die Befruchtung von *A. Lycoctonum*. Botan. Centralbl. Bd. 29. 1887. S. 125.

Bemerkenswert ist, dass Reichenbach (s. oben) nach Spaltöffnungen an der Blüte von *Aconitum* gefahndet, dieselben aber nicht aufgefunden hat und sich aus diesem Beweggrunde gegen die Auffassung der Blütenhülle als eines »Kelches« wandte. Sie sind überaus leicht — auch an Herbarmateriale — zur Anschauung zu bringen. Die einzelligen dünnwandigen Haare sind, wie das Fehlen von Raphiden im Gewebe der *Aconitum*-Blüte, für die *Ranunculaceen* überhaupt charakteristisch[1].

Die basalwärts scheidig erweiterten Filamente umschließen dicht die Carpiden und verhüllen dieselben völlig. Ursprünglich introrS, werden die Antheren nach Ausbietung des Pollens durch Zurückkrümmung der Filamente nach auswärts gekehrt (Fig. 15, 16). Die Pollenkörner haften im frischen Zustande aneinander und haften auch an einem in die Blüte eingeführten Gegenstande, beispielsweise einer Bleistiftspitze. Unter dem Mikroskope zeigt sich die Exine granuliert und mit drei Austrittsstellen für die Pollenschläuche versehen. Der Durchmesser der aufgequollenen kugligen Körner bewegt sich zwischen 15 und 25 μ. Im trockenen Zustande sind die Pollenkörner längsgestreckt.

Die Carpiden kommen am häufigsten in der Dreizahl vor. In seinem »Conspectus specierum generis Aconiti« schreibt Regel[2] der Section *Anthora* 5, *Lycoctonum* 3 und *Napellus* 3—7 Carpiden zu. Die Narbe ist vom Griffel nicht eigens abgesetzt, sondern stellt an dessen oberem, einwärts kraterförmig eingesenktem Ende mehrere Papillen dar. Diese Papillen sind an der Oberfläche höckerig. Sie erscheinen im optischen Bilde als Dreiecke von 75—200 μ Breite und 50—75 μ Höhe.

Die Nectarien oder Honigblätter setzen sich aus einem oben und vorne, d. h. an der dem Blüteninneren zugewendeten Seite, rinnigen Stiele und einer ausgehöhlten, sackförmigen Spreite zusammen — diese secerniert und speichert den Nectar, jener hebt den Behälter bis an die Kuppel des Helmes empor.

Der Stiel (Fig. 2) ist an der Oberfläche von einer langzelligen, spaltöffnungslosen Epidermis überzogen. Ein Querschnitt durch die Mitte desselben zeigt folgend auf die Epidermis (*e*) das dichte rundzellige Grundgewebe (*p*) und in diesem symmetrisch eingelagert drei Fibrovasalstränge (*g*).

---

[1] Cf. Vesque, De l'anatomie des tissus etc., in Nouv. Arch. du Museum. 2. Sér. IV.

[2] Regel in Ann. d. scienc. natur. 4. Sér. Botanique. Tome XVI. 1863. p. 144—153.

Zugleich erkennt man, dass die oben befindliche Rinne (*R*) bis zur Mitte des Stieles eingesenkt und in der Tiefe seitlich ausgeweitet ist. Demnach lässt sich der Stiel am ehesten mit einer Hohlschiene oder jener Hohlsonde vergleichen, längs welcher der Arzt sein Scalpell vorwärts schiebt, wenn er sich bei einer Operation nicht durch das Auge leiten lassen kann. In diese Hohlschiene führt, wie noch erörtert werden soll, die Hummel ihren Rüssel ein, um ihn nach vor- und aufwärts bis zur eigentlichen Honigquelle zu dirigieren. Auffallend ist die relativ reichliche Versorgung des zarten Stieles mit Vasalien. Der Umstand indes, dass dieselben nach dem lebhaft secernierenden Nectarium-Gewebe hinleiten, erklärt zur Genüge ihre besondere Ausbildung.

Der Rinne des Stieles folgend gelangt man in die Höhlung des eigentlichen Nectariums (3), an welchem wir in der ausgebildeten Gestalt, wie sie bei *Aconitum variegatum*, *paniculatum*, *Napellus* oder *Lycoctonum* vorliegt, mit Reichenbach[1]) die Erzeugungsstätte des Nectars als Sporn (*sp*), das freie Ende als Lippe (*l*) und die Partie zwischen Sporn und Lippe als Rücken (*r*) unterscheiden können. Der volkstümlichen Vorstellung gemäß, welche in dem Nectarium ein Täubchen erkennt, wäre der Sporn als Kopf, der Rücken als Leib und die Lippe als Schweif des Vogels zu bezeichnen.

Schon äußerlich hebt sich der Sporn durch dunklere Farbe und derbere Consistenz von dem übrigen Honigblatte ab. Die innere Epidermis desselben hat keine Spaltöffnungen; für *Aconitum Lycoctonum* giebt dies bereits Bonnier[2]) an. Nach Stadler's[3]) Schema muss somit die Secretion des Nectars durch die Epidermiswand hindurch erfolgen. Ein Querschnitt durch den Sporn von *Aconitum variegatum* ergiebt das in Figur 4 gezeichnete Bild. Die äußere Epidermis (e_1) besteht aus nahezu isodiametrischen, außen schwach cuticularisierten Zellen. Die Zellen der inneren, direct secernierenden Epidermis (*e*) sind wohl auch mit einer zarten Cuticula versehen, dagegen zeigen sie sich im Durchschnitte nicht quadratisch, sondern rechteckig-quergestreckt. Das gleichförmige Parenchym (*p*) erscheint durchzogen von Fibrovasalsträngen (*g*). Naturgemäß kann von einem chlorophyllführenden Gewebe, so häufig es sonst unmittelbar an das Nectariumgewebe anstößt[4]), bei *Aconitum* nicht die Rede sein. Sämtliche Bildungsstoffe müssen dem Nectarium durch den dünnen Stiel zugeleitet werden, und daher kommt es, dass dasselbe so ausgiebig mit Vasalien versorgt erscheint. Die drei aus dem Stiele in das Nectarium eintretenden

---

[1]) Reichenbach, l. c. p. 20.

[2]) Bonnier, Les Nectaires. Paris 1879. p. 105.

[3]) Stadler, Beiträge zur Kenntnis der Nectarien u. s. w. Berlin 1886. S. 73.

[4]) Stadler, l. c. S. 72.

Gefäßbündel concentrieren sich mit ihren Enden und Auszweigungen dicht vor dem Sporn (Fig. 3). Nach Allem sieht man, wie auf die Versorgung des Nectariumgewebes mit Vasalien bei *Aconitum* vortrefflich Bedacht genommen ist. Der durch den langen Stiel weit über den Blütenboden emporgehobene und förmlich exponierte Honigbehälter bleibt mit jenem in der denkbar besten Verbindung.

Als anatomisches Detail wäre noch zu erwähnen, dass die ein dünnes Häutchen darstellende Lippe ein bequemes Demonstrationsobject für Zellkerne abgiebt. An der Außenseite ist das Nectarium, namentlich entsprechend dem Rücken und der frei vorragenden Lippe, bei manchen Arten mit schwacher Pubescenz versehen. Aber gerade der den Eingang in das Nectarium einsäumende Rand ist frei von Haaren.

Das nur auf der nördlichen Hemisphäre verbreitete Genus *Aconitum* bietet, anlangend die Speciesunterscheidung, bedeutende Schwierigkeiten. Reichenbach (l. c.) stellt mit der Unzahl von »Arten«, die er angiebt, das Extrem der Zersplitterung dar. So gründet dieser Autor auf minutiöse Unterschiede in der Gestalt des Helmes und des Nectariums eigene Arten. Festhaltend an den derzeitig und ziemlich allgemein anerkannten Species wollen wir die allmähliche Vervollkommnung des Nectariums innerhalb der Gattung *Aconitum* untersuchen, weil auf diese Weise die Ausgestaltungs-, die Modulationsfähigkeit ein und desselben Organes in einem natürlichen Artencomplexe bestens erhellen wird.

Das reiche Material, welches die Wiener Universitätssammlung einerseits, das Hofherbar andererseits enthält, bot mir Gelegenheit, die meisten Species nach dieser Richtung zu untersuchen. Die beigegebene Tafel bringt die Nectarientypen zur Darstellung, auf welche im folgenden Bezug genommen wird.

Aconitum heterophyllum Wall. (Fig. 5), eine ostindische Art, zeigt das Nectarium von *Aconitum* in seiner primitivsten Gestalt. Dem ziemlich dicken Stiele ist nämlich eine unterwärts offene Kappe oder Haube aufgesetzt, deren freier Rand nur eine kurze Lippe aufweist. Kaum ist in diesem Nectarium die Aufspeicherung von Nectar möglich. Derselbe kann eben nur in dünner Schicht an der Innenwandung haften bleiben. Anfangs dachte ich, dass dieses geradezu kümmerliche Nectarium nur eine zufällige Anomalie an dem Specimen des Wiener Hofherbars sei, aber Blütenproben, die mir Herr Prof. Garcke freundlichst aus der Berliner Sammlung übermittelte, ließen keinen Zweifel darüber, dass *Aconitum heterophyllum* unter allen seinen Verwandten den wenigst vollkommenen Honigbehälter besitzt.

Von *Aconitum heterophyllum* ist zum nächsten Typus insofern ein weiter Schritt, als bei dem sich am ehesten anreihenden *Aconitum biflorum* Fisch.

aus Sibirien der Honigbehälter bereits einen gestreckten Sack mit ausgreifender Lippe formiert (vergl. Reichenbach, l. c. Tab. VII, Fig. *a*, *b*). Selbst von der Andeutung eines Spornes ist bei dieser Art noch nichts wahrzunehmen.

Bei *Aconitum palmatum* Wall. (Fig. 6) tritt der Sporn zuerst als seichte Ausbuchtung auf.

Denken wir uns dieselbe weiter fortgeschritten, zugleich die Lippe verlängert und ausgeweitet, so erhalten wir das Nectarium von *Aconitum Napellus* L. (Fig. 7).

Noch merklicher tritt der Sporn bei *Aconitum Anthora* L. und *columbinum* Nuttal (Fig. 8) hervor, um bei *A. paniculatum* Lam. (Fig. 9) deutlich abgesetzt zu erscheinen.

Merkwürdig ist das Aussehen des nun folgenden Nectariums von *Aconitum volubile* Pall. ε *villosum* Rgl. (Fig. 10). Der Rücken desselben zeigt sich nämlich nach oben und außen buckelförmig vorgewölbt. Die Form des Nectariums ist für diese Species so sehr bezeichnend, dass ich noch vor Vergleichung von Regel's Conspectus (s. oben) *Aconitum villosum* Reichenb. blos auf Grund des gleichgestalteten Honigblattes für ein Synonym derselben halten musste.

Die buckelförmige Erhebung des Nectariumrückens ist in der *Aconitum*-Reihe nicht wieder zu beobachten. Dagegen treffen wir den Sporn nach Art eines Flamingoschnabels bei dem japanischen *Aconitum Fischeri* Reichenb. vorgezogen und einwärts gebogen (Fig. 11).

Vollends bei *Aconitum pyrenaicum* L. (Fig. 12) ist derselbe rüsselförmig bis zur Länge von 6 mm ausgezogen und bei *A. septentrionale* Koelle (Fig. 13), ganz vorzüglich aber bei *A. Lycoctonum* (Fig. 14) sehen wir diesen Fortsatz nach Art eines Elephantenrüssels einwärts gerollt.

Speculativ suchte Goethe[1]) in dem Nectarium von *Aconitum* ein verkleinertes Analogon des Helmblattes: »Bei dem *Aconito* wird man mit einiger aufmerksamen Beschauung die Ähnlichkeit der Nectarien und des gewölbten Blattes, unter welchen sie verdeckt stehen, erkennen«. Und so zeigt denn auch das Helmblatt die mannigfachsten Ausgestaltungen in Größe und Gesamtform, Ausgestaltungen, auf die Reichenbach (l. c.) Arten wie *Aconitum eulophum*, *productum*, *semigaleatum*, *acutum* u. a. zu stützen sucht. Hier sei nur an die Extreme erinnert, die *Aconitum Napellus* und *Lycoctonum* betreffs der Höhe des Helmes vergegenwärtigen. Auch hat Aurivillius[2]) in Schweden ausgesprochenen Dimorphismus des Helmes von *Aconitum Lycoctonum* beobachtet; er unterscheidet eine Form α mit geradem weitem und eine Form β mit übergekrümmtem schmalem Helmblatte.

---

1) Goethe, Versuch die Metamorphose der Pflanzen zu erklären. Gotha 1790. S. 34.

2) Aurivillius, l. c.

III. Die Aconitum-Anthese.

Blickt man in eine eben geöffnete *Aconitum*-Blume, so bemerkt man, dass die Pollenblätter in Folge hyponastischer Einwärtskrümmung ihrer basalwärts verbreiterten Filamente allseits das Gynäceum dicht umschließen (Fig. 15). Noch sind die Antheren saftstrotzend und prall gefüllt.

Nach zwei bis drei Tagen beginnen die Pollenblätter ihrer acropetalen Entwicklungsfolge gemäß — zuerst die äußeren, nachfolgend die inneren — sich aufzurichten und ihren Pollen auszubieten. Die abgeblühten Staminen legen sich nach außen gegen den Blütengrund zurück und machen den nächstinneren Staminen Platz. Beiläufig eine Woche lang setzt sich dieses Aufblühen der Staminen fort und findet damit sein Ende, dass die dem Gynäceum unmittelbar anstehenden Staminen gleichfalls abblühen und sich gegen den Blütengrund hinabsenken[1]) (Fig. 16).

Im ersten Stadium der Anthese ist also die *Aconitum*-Blüte männlich. Wenn anfliegende Hummeln zum Nectar gelangen wollen, indem sie ihren Rüssel in der Rinne des Nectariums bis in den Sporn hinaufschieben, so müssen sie auf der Staminensäule Posto fassen und beim Verlassen der Blüte eine Menge von dem anhaftenden Pollen mitnehmen. Pollensammelnde Tiere tragen den Blütenstaub selbstredend in größerer Quantität fort.

Das zweite Stadium der Anthese beginnt mit der Entblößung des Fruchtknotens und wird durch die erfolgreiche Belegung der Narbe abgeschlossen. Dieses Stadium währt mindestens zwei, gewöhnlich aber drei bis vier Wochen. Hummeln, welche aus männlichen Blüten kommen, müssen beim Passieren der Apertur notwendig an den Narben Pollen abstreifen.

Nach geschehener Befruchtung schwellen die Fruchtknoten rasch an. Die Blütenhülle fällt ab — bei den Sectionen *Lycoctonum* und *Napellus* — oder trocknet ein: *Anthora*. Innerhalb eines Monates hat sich die Frucht gebildet. Bis zur völligen Ausreifung derselben vergehen immerhin einige weitere Monate.

Wir haben demnach in der *Aconitum*-Anthese 1. das Pollen-, 2. Narben- und 3. das Fruchtstadium zu unterscheiden. Das erste dauert eine Woche, das zweite nimmt zwei bis vier Wochen in Anspruch, das dritte weitere vier Wochen. Im günstigsten Falle kann also eine *Aconitum*-Blüte, vom Anthesenbeginne an gerechnet, in sieben Wochen fructificieren.

Das Pollen- und Narbenstadium ist gewöhnlich zu gleicher Zeit an ein- und derselben Inflorescenz zu beobachten. Die unteren, älteren Blüten der vom Busch oder Felsen weg gegen die freie Seite gewendeten Inflorescenz zeigen nämlich schon freie

---

1) Vergl. die Angaben bei Jordan, Flora 1886, S. 243.

Fruchtknoten, während die oberen eben den Pollen ausbieten und die nahe dem Ende der Traube befindlichen Blüten selbst noch im Knospenzustande verweilen. Da nun die Hummeln — wie auch Delpino[1]) und Aurivillius[2]) bemerken — längere gestreckte Blumenstände wie auf einer Leiter aufsteigend von unten nach oben befliegen, so müssen sie zunächst den beim Verlassen einer Inflorescenz mitgenommenen Pollen an den unteren, im Narbenstadium befindlichen Blüten abstreifen, um sich hierauf in den jüngeren oberen Blüten aufs Neue mit Pollen zu beladen.

Erwähnenswert ist ferner, dass die Zygomorphie, welche bei *Aconitum* in der Blütenhülle und in der Stellung der Nectarien auffällig zum Ausdrucke kommt, in der Art und Weise, wie sich die Staminen allmählich von dem Gynäceum entfernen, abermals zum Ausdrucke kommt. Untersucht man nämlich eine Blüte mit eben entblößtem Fruchtknoten, so wird man die Filamente in zwei Partien links und rechts von der Symmetrale angeordnet finden, als ob dieselben mit einem Kamme auseinander und zugleich gegen den Blüteneingang gestrichen worden wären. Übrigens wird das Wegkrümmen der Staminen vom Gynäceum durch epinastisches Wachstum des Filamentes in seiner ganzen Länge und durch intercalares Wachstum im oberen stielrunden Teile desselben bewirkt. Wie sonst an Blattorganen — so jenen, welche die Laubknospen überwölben — wechselt hier die ursprüngliche Hyponastie der Staminen mit nachträglich sich einstellender Epinastie ab. Dazu kommt freilich intercalares Wachstum, welches gerade im Blütenreiche und im Dienste biologischer Zwecke häufig festzustellen ist.

Da bei *Aconitum* — wenigstens nach den bisherigen Erörterungen — die Belegung der Narbe in der Regel durch Insecten (Hummeln) erfolgt, so ist das Genus allogam zu nennen. Kerner[3]) unterscheidet zwei Arten der Allogamie: die Geitonogamie (Belegung der Narbe einer Blüte mit dem Pollen aus anderen Blüten, die aber doch demselben Individuum angehören, also der Nachbarblüten) und Xenogamie (Belegung der Narbe einer Blüte mit dem Pollen, der aus den Blüten anderer Individuen herstammt). Nach dem Verhalten der Hummel, des wichtigsten *Aconitum*-Besuchers, ist es klar, dass die Belegung der Narben sowohl auf geitonogamem als auch xenogamem Wege stattfindet.

Doch mehren sich neuerdings die Fälle, welche lehren, dass selbst ausgeprägte Insectenblumen, wenn die Allogamie, sei es aus diesem, sei es aus jenem Grunde nicht erfolgte, wie mit einem letzten Kraftaufwande für die Narbenbelegung selbst Sorge tragen. Oder mit anderen Worten: wo die obligate Allogamie ausbleibt, dort stellt sich obligatorisch die Autogamie ein. Aus der reichen Litteratur über diesen Gegenstand sei hervorgehoben, dass Lindman[1]) im skandinavischen Hochgebirge eine Reihe von Pflanzen fand, welche sonst allogam, wegen des spärlichen Insectenbesuches sich zur Autogamie bequemten. Besonders nennen wir:

---

[1]) Delpino, l. c. p. 196.

[2]) Aurivillius, l. c.

[3]) Kerner, Die Schutzmittel der Blüten gegen unberufene Gäste. Festschrift der k. k. zool. botan. Ges. Wien 1876. S. 192 Anm.

Arabis alpina,
Astragalus frigidus,
Euphrasia officinalis-alpina,
Myosotis silvatica,
Pedicularis Oederi.

Gleichfalls schildert Prof. v. Kerner in seinen akademischen Vorlesungen eine Reihe von Einrichtungen, welche auf die schließliche Autogamie der Blüte hinzielen, wenn die Allogamie verhindert wurde (*Gentiana* sp., *Lathraea Squamaria*, *Pedicularis palustris* u. a. m.). Speciell die *Euphrasia*-Arten handelt v. Kerner[2]) nach dieser Richtung im vorletzten Vierteljahrsbande der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft ab.

Demnach stellte ich mir die Frage: Tritt bei *Aconitum* unter bestimmten Verhältnissen Autogamie ein? Eine solche Frage konnte nur durch das Experiment entschieden werden.

Als Versuchsobject wählte ich *Aconitum Lycoctonum*, weil dasselbe in nächster Nähe meines Sommeraufenthaltes in diesem Jahre (Weidlingau bei Wien) einen schönen Bestand bildete. Am 15. Juli wurden drei annähernd gleich starke, im untersten Teile sich eben zum Aufblühen anschickende Inflorescenzen dreier auf einer Waldblöße stehender Individuen mit 8 cm weiten, 30 cm langen Rohren aus geöltem Schreibpapier umgeben und durch Zusammenbinden der Rohre unterhalb und oberhalb der Inflorescenz vor jedem äußeren Einflusse gesichert. Die Rohre wurden bei öfterem Nachsehen völlig intact befunden. Am 6. August — also nach drei Wochen — wurden dieselben vorsichtig entfernt. Hierbei zeigten sich die Fruchtknoten ausnahmslos geschwellt und die zusammengetrockneten Blütenhüllen waren am Grunde jedes Rohrs aufgeschichtet. Evidenter Weise hatte autogamisch eine Belegung der Narbe stattgefunden, füglich durch einzelne in der Nachbarschaft des Gynäceums verbliebene Pollenblätter. Doch muss bemerkt werden, dass die geschwellten Fruchtknoten auf einem bestimmten Stadium der Entwicklung stehen blieben, nach der Entfernung der Rohre kaum weiter wuchsen und schließlich eintrockneten, ohne reife Samen gebildet zu haben.

---

[1]) Lindman, Blüten und Bestäubungseinrichtungen im Skandinavischen Hochgebirge. Botan. Centralbl. Bd. 30. 1887. S. 156 ff.

[2]) Kerner, Über die Bestäubungseinrichtungen der *Euphrasieen*. Verhandl. d. k. k. zool. botan. Ges. in Wien. 1888. S. 563 ff. Taf. XIV.

Allein als Resultat stand fest: *Aconitum Lycoctonum* vermag bei Abhaltung der Hummeln, seiner gewöhnlichen Gäste, und bei Abhaltung der Insecten überhaupt, selbständig die Belegung der Narben vorzunehmen, wenn freilich dieselbe nicht wie die Xenogamie wohlentwickelte Samen zur Folge hat. Zweifelsohne waren die Vorfahren von *Aconitum* auf Autogamie angewiesen, da die Dichogamie und die mit derselben Hand in Hand gehende Allogamie als Äußerung secundärer Anpassung zum Zwecke der Kreuzbefruchtung anzusehen ist. Demgemäß gewinnt das kleine Experiment besonderes Interesse: es deckt förmlich einen atavistischen Zug in der Biologie der *Aconitum*-Blüte auf.

Ferner führt der Versuch zu dem Schlusse, dass *Aconitum Lycoctonum* nur dann normale Fortpflanzungskörper erzeugen kann, wenn Allogamie erfolgte. Und da sich sämtliche untersuchte *Aconitum*-Arten in Bezug auf Gynäceum und Andröceum wesentlich gleich verhalten, so darf dies für *Aconitum* überhaupt angenommen werden.

Wo immer *Aconitum* blühend angetroffen wurde, sah man dasselbe von Hummeln besucht. Man kann diese Erfahrung wieder und wieder machen, ob man nun den Eisenhut in der Nähe der Sennhütten oder im Gerölle der Alpen, ob man wild wachsende oder im Garten gepflanzte Exemplare beobachtet: *Aconitum* ist die Hummelblume par excellence. Des sind sich beispielsweise auch die Hymenopterologen bewusst, die gerade an *Aconitum*-Beständen nach Hummeln fahnden.

Ein Insect, welches zweckdienlicher Weise die *Aconitum*-Blüte besuchen soll, muss zunächst einen mächtigen, behaarten Körper haben, damit derselbe genau in den Eingang der Blume passt. Denn nur so ist die Sicherheit vorhanden, dass das Tier bei jedem Besuche mit den Staminen beziehungsweise mit den Narben in Fühlung kommt. Gerade die Bären unter den Insekten, wie ein Entomologe die Hummeln nennt, entsprechen trefflich dieser Anforderung. Steift man eine Blüte durch Einlegen in Alkohol, so kann von derselben mittelst Paraffin ein förmlicher Abguss gemacht werden. Ein solcher Abguss des Blüteninneren von *Aconitum* stimmt auffallend mit den äußeren Körperformen eines mittelgroßen Hummelweibchens überein.

Entweder sammeln die Hummeln blos Pollen ein oder sie gehen auch dem Nectar nach. Da nur abnorm kleine Arbeiter unmittelbar bis zur Kuppel des Helmes vordringen können, so schiebt für gewöhnlich die in den Blüteneingang eingezwängte Hummel, nachdem sie mit den Vorderbeinen die Basis der Nectarienstiele umfasste, ihren Rüssel in der Rinne des Nectariumstieles bis gegen den Sporn desselben vor. Zu solcher Leistung ist das Genus Bombus unter allen Hymenopteren einzig und allein befähigt, da die Unterkiefer mit der Zunge und den Lippentastern einen im Extrem (Bombus Gerstäckeri) auf 22 mm vorstreckbaren Rüssel bilden. Die großen in den *Aconitum*-Blüten anzutreffenden Weibchen haben einen etwas längeren Rüssel als die Arbeiter. Nebenbei bemerkt fliegen die Drohnen mit noch weiter reducierten Mundteilen vorzüglich nur an Pflanzen mit offenem und leicht zu erreichendem Honig, so an Disteln.

Nach Müller[1]) ergiebt sich die folgende Tabelle für die Rüssellänge der von diesem Autor an *Aconitum Lycoctonum* und *Napellus* beobachteten Hummeln; ♀ bedeutet das Weibchen, ☿ den Arbeiter, ♂ das Männchen.

Bombus	Gerstäckeri Mor. ♀	22 mm
»	hortorum ☿	18—21 »
»	alticola ♂	11—12 »
»	mendax ☿	11—12 »
»	mastrucatus ☿	10 »
»	pratorum ☿	8—9 »
»	terrestris ☿	7—9 »

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass die von Müller in den Alpen auf *Aconitum* gefundenen Hummeln in sehr verschiedenem Grade zum Nectargewinn befähigt sind. Während nämlich Bombus Gerstäckeri und hortorum mit Leichtigkeit auf normalem Wege zum Honigbehälter gelangen, wird dies für die übrigen Arten, namentlich Bombus mastrucatus, pratorum, terrestris schwierig, wo nicht unmöglich werden. Damit hängt es zusammen, dass die kurzrüssligen Arten den Honig durch Einbruch, d. h. durch seitliches Anbeißen des Helmes in der Höhe der Nectarien gewinnen und so für *Aconitum* Dysteleologen in des Wortes wahrster Bedeutung darstellen. Bombus mastrucatus sah Müller ausnahmslos die Blüten von *Aconitum Lycoctonum* anbeißen, nachdem manche Exemplare es vergeblich versucht hatten, von der Blütenmündung aus den spiralförmig gewundenen Nectariumsporn zu erreichen. Herr Prof. v. Kerner teilte mir mit, dass in den Tiroler Centralalpen *Aconitum paniculatum* Lam. von Hummeln immer durch seitlichen Einbruch des Nectars beraubt werde und dass diese Pflanze, weil für ihre Narbenbelegung derzeit keine Sorge getragen ist, in Tirol eine aussterbende Art darstelle. Die von Herrn Prof. v. Kerner eingefangenen, durch Herrn Anton Handlirsch in Wien freundlichst bestimmten Hummeln sind sämtlich Weibchen von:

Bombus alticola,
» mastrucatus,
» terrestris,

---

[1]) Müller, Alpenblumen. S. 139, 140.

also relativ kurzrüssligen Arten (s. d. Tabelle), denen die Ausbeutung des am Sporn zurückgekrümmten Nectariums auf eine für die Blume förderliche Weise zur Unmöglichkeit gemacht ist. Doch berichtete mir Herr Dr. v. Wettstein, dass er auch *Aconitum variegatum* (cultiviert bei Brunneck und Trins in Tirol) immer von Hummeln angebissen sah.

Übereinstimmend werden von Hoffer[1]) Bombus mastrucatus und terrestris als Tiere angeführt, welche, um den Nectar zu erreichen, an *Aconitum-* (*Aquilegia-*, *Salvia-*)Blüten seitlich ein Loch beißen. Ebenso traf Aurivillius[2]) auf Jämtland (im mittleren Schweden) zahlreiche von Bombus terrestris verletzte Blüten.

Fernere hiehergehörige Beobachtungen wollen in der tabellarischen Übersicht sämtlicher auf *Aconitum* gefundenen Insecten verglichen werden. Schon jetzt darf aber ausgesprochen werden, dass nur die langrüssligen Hummeln zum eutropen, d. h. für beide Teile vorteilhaften Besuche der *Aconitum*-Blumen befähigt sind; als Dysteleologen, mit Umgehung des eigentlichen »Zweckes und Endes« ihrer Visite, brechen die kurzrüssligen Bombus durch die »Backen« des Helmes in das Nectarium ein.

Loew[3]) in Berlin teilt die Insecten, was ihr Verhältnis zu den Blumen anlangt, in eutrope, hemitrope, allotrope und dystrope ein. Zu den eutropen Besuchern von *Aconitum* können — und das wird aus der weiter unten folgenden tabellarischen Übersicht zur Evidenz hervorgehen — nur die Hummeln gerechnet werden. Sehr gering ist, wie die gleiche Zusammenstellung zeigt, die Zahl der für die *Aconitum*-Blüte hemi- und allotropen Insecten. Demnach sei hier nur der dystropen Besucher gedacht.

Obwohl Loew zu den dystropen Insecten blos die Ameisen zählt, möchten wir auch die Ohrwürmer (Forficula sp.) für solche halten. Im Garten cultivierte Exemplare von *Aconitum variegatum* sind diesen gefährlichen Räubern und Blumenverwüstern gegenüber völlig schutzlos. Forficula kriecht in die *Aconitum*-Blüte bis zur Lichtung des Helmes hinauf. Dortselbst thut das Tier sich an dem Nectar gütlich, nachdem es den Honigbehälter zerbissen hat. Oft genug sieht man auch den Helm von Ohrwürmern so vollständig zernagt, dass das Blüteninnere zu Tage tritt und die Generationsorgane abdorren. Da die Ohrwürmer gerne der Wärme nachgehen, mögen sie in der überdachten *Aconitum*-Blüte ursprünglich wohl nur Schirm gegen äußere Wetterunbilden gesucht haben, wie sie ja sonst auch unter Blumentöpfe und deckende Gegenstände kriechen. In einem $1/2$ m langen Blechrohre von kaum 1 cm Weite,

---

1) Hoffer, Die Hummeln Steiermarks. Graz. I. 1882. S. 39.

2) Aurivillius, l. c. S. 126.

3) Loew, Weitere Beobachtungen über den Blumenbesuch von Insecten. Berlin 1886. S. 108, 109.

welches im Garten lag, fand ich letzten Sommer jeden Morgen zahlreiche Ohrwürmer.

In den Blüten des cultivierten *Aconitum variegatum* habe ich ferner häufig Ameisen angetroffen. Über die scharfen, etwas zurückgebogenen freien Ränder der Blütenhüllblätter hinweg sah ich die wehrhaften Tierchen in die Eisenhutblume klettern und daselbst die für die Zunge der Hummel bestimmte »Führung« im Nectariumstiel förmlich als Leitpfad zum Nectarium benutzen. Mit aller Bequemlichkeit kletterten die Ameisen in dem Nectarium vorwärts, bis sie an den gefüllten Sporn gelangten. Das Verweilen von Ameisen unmittelbar im Nectarium war ein so gewöhnliches, dass jedesmal, wenn im Vorbeigehen die Enden einiger Helme zwischen den Fingern zusammengedrückt wurden, einige Tierchen sozusagen in flagranti ertappt wurden.

Da vornehmlich die Ameisen jene »unberufenen Gäste« der Blüte darstellen, gegen welche eine Fülle von Schutzmitteln bekannt geworden ist[1]), so verdient betont zu werden, dass *Aconitum variegatum* und, wie ich wegen der Conformität im Blütenbau annehme, ferner: *Aconitum Napellus*, *Cammarum*, *Anthora* u. a. sich der unberufenen Gäste nicht zu erwehren vermögen[2]).

Dagegen giebt Prof. v. Kerner[3]) für *Aconitum paniculatum* Lam. an, dass diese Art Klebestoff ausscheide und somit als geschützt gegen aufkriechende Insecten anzusehen sei. In Blüten von *Aconitum Lycoctonum* fand ich gleichfalls niemals Ameisen, so viele Blüten ich auch auf meinen Gängen im Walde untersuchte. Ebenso zeigten sich die Blüten, welche eingetopfte und im Garten untergebrachte Individuen dieser Art ent-

---

1) Vergl. Kerner, Schutzmittel etc.

2) Diese Thatsache ist in hohem Grade auffällig. Auffällig um so mehr, als Pubescenz an der Innenseite der Blütenhülle (Fig. 1) häufig vorkommt, ja einige Arten, wie *Aconitum columbinum* Nutt., *Napellus* L., eine leichte Pubescenz an der Außenseite des Nectariums aufweisen. Aber dort, wo man die Haare am ehesten erwarten sollte, nämlich an dem gefährdeten Eingang zum Honigbehälter fehlen sie gänzlich (s. oben). Vielleicht wird weitere Forschung lehren, dass *Aconitum* der Ameisen schlechterdings bedürfe, dass sie eine myrmecophile Pflanze sei, welche von dem reichlichen Nectar hergiebt, um sich eine wehrhafte Miliz zu erhalten. Hat doch v. Wettstein jüngst experimentell dargethan, dass einige Compositen der österr. ungar. Flora (*Jurinea mollis, Serratula lycopifolia, Centaurea alpina*), deren Hüllschuppen Zuckersaft ausscheiden, durch Anlockung von Ameisen vor der Zerstörung durch andere Insecten geschützt sind (Über die Compositen der österr.-ungar. Flora mit zuckerabscheidenden Hüllschuppen. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien. Mathem.-naturw. Klasse; Bd. XCVII. Abt. I. Juli 1888. S. 570—589). Also imputieren wir möglicher Weise der *Aconitum*-Blüte Myrmecophobie, während wir den Spieß umkehren und urteilen sollten: *Aconitum* ist myrmecophil.

3) Kerner, l. c. S. 211.

wickelten, völlig frei von den unberufenen Eindringlingen. Als Ursache der Abhaltung sehe ich die gerade am Eingange zur Blüte befindliche Reuse an, welche durch die von der Innenwandung der Blütenhülle abzweigenden und mächtig entwickelten Haare gebildet wird. Gewiss verhalten sich *Aconitum pyrenaicum* und *ochroleucum* Willd. mit verhältnismäßig noch mächtigerer Pubescenz *Aconitum Lycoctonum* gleich.

IV. Übersicht der an Aconitum-Blüten beobachteten Insecten.

Die folgende Übersicht gründet sich zum Teile auf die Angaben bereits citierter und noch zu citierender Autoren, zweitens finden sich in denselben Mitteilungen verwertet, die mir die Herren Prof. Hoffer in Graz, Anton Handlirsch, Prof. v. Kerner und Dr. v. Wettstein hierselbst freundlichst machten; drittens enthalten sie meine eigenen Beobachtungen. Von den Abkürzungen bedeutet: ♂ Männchen, ♀ Weibchen, ☿ Arbeiter, Psd. = Pollen sammelnd, sgd. = den Nectar saugend, Einbr. = durch seitlichen Einbruch saugend. Die Ordnungszahl vor den einzelnen Colonnen deutet zugleich Autor und Quelle an, und zwar nach dem folgenden Schema:

1. Sprengel l. c. (1793).
2. Reichenbach l. c. p. 28 (1820).
3. Gerstäcker in der Stettin. Entom. Zeitung. 1869, S. 319.
4. Müller, Befruchtung u. s. w. l. c. (1873).
5. Darwin, Wirkung. d. Kreuz.- u. Selbstbefr. Übers. Carus. S. 410 (1877).
6. Bonnier, l. c. p. 62 (1879).
7. Müller, Alpenblumen u. s. w. S. 139, 140 (1881).
8. Schmiedeknecht, Apidae Europ. p. 305 (B. Gerst.), 375 (B. mastr.) 1882—84.
9. Hoffer l. c. (1882).
10. Frey-Gessner in Mitt. d. Schweiz. Entom. Ges. 1884. S. 110—116.
11. Loew, Beobachtungen u. s. w. l. c. (1884).
12. Dalla Torre im Zoolog. Anzeiger. 1885. S. 691.
13. Aurivillius l. c. (1887).
14. Ant. Handlirsch.
15. Hoffer.
16. A. v. Kerner.
17. Kronfeld.
18. R. v. Wettstein.

Eutrope Besucher.	Beobachtungsort.	Hemitrope Besucher.	Allotrope Besucher.	Dystrope Besucher.
A. Aconitum Anthora L.				
15. Bombus Gerstäckeri ☿ sgd.	Hochlantsch (b. Gratz.)	—	—	—
B. Aconitum Lycoctonum L.				
1. Bombus sp.	—	—	—	—
4. B. hortorum ♀ sgd.	Paderborn.	—	—	—
5. B. mastrucatus ♀ ☿ Einbr. ☿ Psd. B. Gerstäckeri ♀ sgd.	Schweizer und Tiroler Alpen.	—	—	—
10. B. Gerstäckeri ☿ » hortorum ♂ ☿	Berner Alpen.	—	—	—
11. B. hortorum ♀ sgd.	Berlin.	—	—	—
12. B. Gerstäckeri ♀ sgd.	Ratzes (Tirol).	—	—	—
13. B. hortorum sgd, » » v. consobrinus sgd. » terrestris Einbr. » Schrimshiranus Psd.	Jämtland.	—	—	—
15. B. hortorum ♀ ☿ sgd. Psd. » agrorum ☿ » terrestris ☿ Einbr. Psd.	Österreichische Alpen.	—	—	—
17. B. hortorum ♀ ☿ sgd. Psd.	Weidlingau (bei Wien).	—	Dasytes plumbeus[1]) Epurea florea[2]) Meligethes Brassicae[3]) Thrips sp. (Weidlingau)[4])	—
C. Aconitum Napellus L.				
1. Bombus sp.	—	—	—	—
7. B. alticola ♂ sgd. » hortorum ☿ sgd. » mastrucatus ☿ sgd. Einbr. Psd. » mendax ☿ sgd. » pratorum ☿ sgd. Psd. » terrestris ☿ sgd.	Schweizer und Tiroler Alpen.	—	Lycaena sp. vergeblich suchend (Alpen)[5]).	—

1—3) Kleine Blumenkäfer. Ich verdanke die Bestimmung derselben Herrn J. Kaufmann in Wien.

4) Blasenfüße (Dipteren).

5) Schmetterling.

Eutrope Besucher.	Beobachtungsort.	Hemitrope Besucher.	Allotrope Besucher.	Dystrope Besucher.
10. Bombus alticolor	Berner Alpen.	—	—	—
» agrorum ♀ ☿				
» brevigena				
» Gerstäckeri				
« hortorum ♂ ♀				
» mendax				
» pratorum				
12. B. Gerstäckeri ♂ ♀	Ratzes.	—	—	—
14. B. agrorum ♀ sgd.	Schneeberg (N. Öst.).	—	—	—
» alticola ♀ ☿ sgd.				
» Gerstäckeri ♀ ☿ sgd.				
» lapidarius ♀ sgd.				
» lapponicus ☿ sgd				
» mastrucatus ♀ sgd.				
» mendax ☿ sgd.				
» mucidus ♀ ☿ sgd.				
15. B. agrorum ☿ sgd.	Kastenreither Alm (O. Öst.).	—	—	—
» Gerstäckeri ♀ ☿ ♂ sgd. Psd.				
» hortorum ☿ sgd.				
» mastrucatus ☿ sgd. ♂ Einbr.				
» soroënsis ☿ ♂ sgd. Einbr.[1]				
» terrestris ☿ ♂ Einbr.				
B. agrorum ☿ ♂ sgd.	Hochlantsch.	—	—	—
» alticola ☿ sgd.				
» Gerstäckeri ♀ ☿ sgd.				
» hortorum ☿ ♂ sgd.				
» lapidarius ☿ sgd.				
» lapponicus ☿ sgd. ♂ Einbr.[1]				
» mastrucatus Einbr.				

---

[1] Durch die von B. mastrucatus gemachten Löcher. HOFFER.

Eutrope Besucher.	Beobachtungsort.	Hemitrope Besucher.	Allotrope Besucher.	Dystrope Besucher.
15. Bombus mendax ♂ Einbr. » soroënsis ☿ sgd. » terrestris ☿ ♂ Einbr.[1]	Hochlantsch.	—	—	—
D. Aconitum paniculatum Lam.				
12. Bombus Gerstäckeri ♂ ♀	Ratzes.	—	—	—
16. B. alticola ♀ Einbr. » mastrucatus ♀ Einbr. » terrestris ♀ Einbr.	Tiroler Centralalpen.	—	—	—
E. Aconitum sp.				
2. Bombus sp.	—	—	—	—
3. B. hortorum sgd. Einbr. » Gerstäckeri	Berchtesgaden. Engadin. Engadin.	—	—	—
6. B. sp. Einbr.		—	—	—
8. B. Gerstäckeri » mastrucatus	Schlern (Tirol). Alpen.	—	—	—
9. B. mastrucatus Einbr. » terrestris Einbr.		—	—	—
F. Aconitum variegatum L. (cult.).				
5.[2] Bombus sp. auf blauen Blumen sgd. auf weißen Blumen Einbr.	Schweiz.	—	—	—
17. B. agrorum ♀ ☿ sgd. Psd. » hortorum ♂ ♀ ☿ sgd. Psd.	Weidlingau.	Halictus morio[3], vergeblich suchend.	Meligethes Brassicae, Odynerus parietum[4] durch die Spalte zwischen Helm und mittlerem Blütenhüllblatt eindringend. Thrips sp.	Forficula sp. Lasius alienus[5] (Weidlingau).
18. Bombus sp. Einbr.	Brunneck, Trins (Tirol).	—	—	—

---

[1] Durch die von B. mastrucatus gemachten Löcher. Hoffer.

[2] Obwohl Darwin l. c. von »*Aconitum Napellus*« spricht, darf angenommen werden, dass es sich um das cultivierte weiß-abändernde *A. variegatum* handelte.

[3] Blumenwespe.

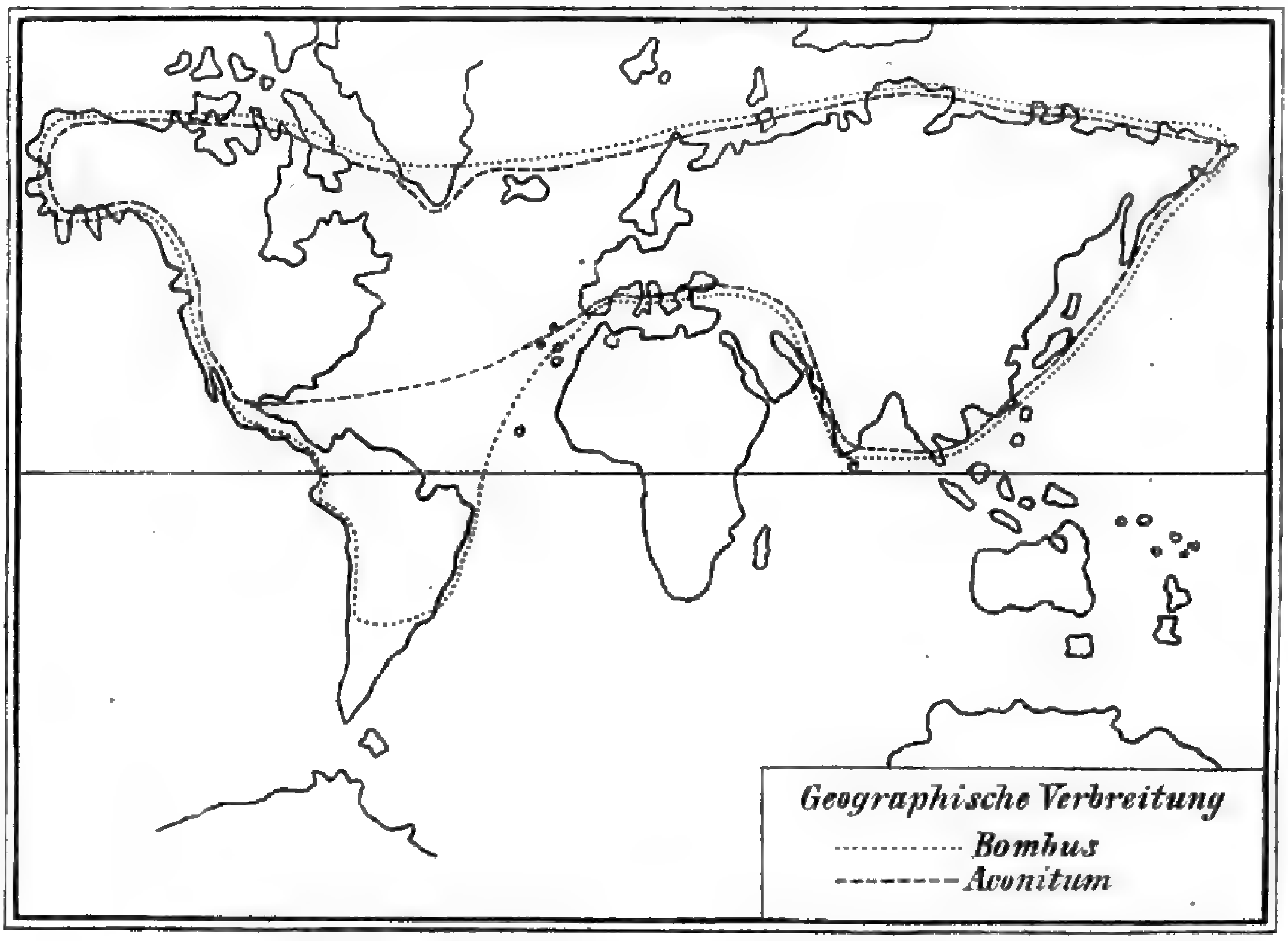
[4] Wespe.

[5] Ameise.

V. Aconitum und Bombus.

Zu der vorstehenden Übersicht sei nur noch weniges bemerkt. Teilweise wurde auf dieselbe schon im Früheren (Kap. III) verwiesen. An dieser Stelle betonen wir das wichtige Factum: Die Hummeln stellen die einzigen eutropen Besucher des Genus *Aconitum* dar. Der Umstand, dass manche schlecht ausgerüstete Bombus dysteleologisch in die Blüte einbrechen, sie des Nectars berauben, ohne Gegendienst zu thun, ändert nichts an diesem Satze.

Ebenso wie nach Darwin der rote Klee, ist *Aconitum* von den Hummeln abhängig. Dort wo Hummelbesuche nicht zu verzeichnen sind oder wo Hummeln blos seitlich einbrechen, ist *Aconitum* notwendig auf den Aussterbeetat gesetzt. Prof. v. Kerner hat dies betreffend *Aconitum paniculatum* Lam. in den Tiroler Centralalpen erfahren (s. oben p. 12).



Von diesem Gesichtspunkte aus ist die eigenartig geformte *Aconitum*-Blüte ausreichend erklärt. So sehr das Wort »angepasst« gerade in unseren Tagen missbraucht wird, wir glauben nach unseren Ausführungen sagen zu können, dass *Aconitum* ein treffliches Beispiel für eine bestimmten Insecten angepasste Blume darstelle.

Ist auch der Besuch der Hummel ein »interessierter«, Bombus ist selbstredend von *Aconitum* weit weniger abhängig, als *Aconitum* von Bombus. Nur von einer Hummel: Bombus Gerstäckeri Morawitz (= B. opulentus Gerst.), die Gerstäcker[1] auf *Aconitum* entdeckt hatte, hieß es eine Zeitlang, dieseelbe komme nur auf dem Eisenhut vor[1]. Allein HOFFER[2], der beste Hummelkenner Österreichs, fand das Thier auch auf *Gentiana asclepiadea* und beobachtete, dass Bombus Gerstäckeri in der Gefangenschaft auch an *Linaria vulgaris*, *Lamium maculatum* und *album* saugt[3].

---

[1] Gerstäcker l. c.

Aconitum ist also von Bombus abhängig; nicht umgekehrt das auf zahlreichen anderen Pflanzen Pollen und Nectar suchende Insect von der gedachten Blume. Durch Nichts wird diese Thatsache so eindringlich illustriert, wie durch Zusammenhalt der geographischen Verbreitung von *Aconitum* und Bombus[4]. Es lehrt nämlich ein Blick auf die vorstehende Kartenskizze, dass der Verbreitungskreis der Eisenhutarten in jenen der Hummeln vollständig hineinfällt und sich mit der Hauptarea desselben deckt. Das will besagen: die Gattung *Aconitum* ist in ihrem Vorkommen an das Insectengenus Bombus gebunden.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1—4. *Aconitum variegatum* L. (cult.).

Fig. 1. Partie vom Rande des mittleren Blütenhüllblattes mit den Gefäßbündeln (*g*) und einzelligen Haaren (*h*). Ansicht von innen. Vergr. $\frac{100}{1}$.

» 2. Querschnitt durch die Mitte des Nectariumstiels. *R* die Rinne an dessen Oberseite, *e* Epidermis, *p* Parenchym, *g* Gefäßbündel (schematisch). Vergr. $\frac{100}{1}$.

» 3. Hälfte des Nectariums. Ansicht von innen. *sp* Sporn, *r* Rücken, *l* Lippe, *gg* Gefäßbündel. Vergr. $\frac{10}{1}$.

» 4. Partie vom Querschnitt durch den nectarsecernierenden Sporn. *e* innere, *e*, äußere Epidermis, *p* Parenchym, *g* Gefäßbündel. Vergr. $\frac{220}{1}$.

Fig. 5—14. *Aconitum*-Nectarien. Meist nach Herbarmaterial. Vergr. $\frac{3}{1}$.

Fig. 5. *Aconitum heterophyllum* Wallich } Ostindien.
» 6. » *palmatum* Wallich }
» 7. » *Napellus* L. f. *Dodonaei* Fenzl (Herb. Mus. palat. Vindob.). Pilatus.
» 8. » *columbinum* Nuttal. Arizona.
» 9. » *paniculatum* Lam. Tirol.
» 10. » *volubile* Pall. ε *villosum* Rgl. Sibirien.
» 11. » *Fischeri* Reichb. Japan.
» 12. » *pyrenaicum* L. Granada.
» 13. » *septentrionale* Koelle. Galizien (Österr.).
» 14. » *Lycoctonum* L. Nieder-Österreich.

Fig. 15—16. *Aconitum Lycoctonum* L.

Fig. 15. Erstes } Stadium der Anthese (Gynäceum und Andröceum). Etwas vergr.
» 16. Zweites }

---

[1] MÜLLER, Alpenblumen S. 140. — DALLA TORRE l. c. — [2] HOFFER, Die Hummeln Steiermarks. II. S. 56 (1883). — [3] Mitteilung an den Verf. — [4] Geographie von Bombus nach HOFFER, l. c., und HANDLIRSCH, Die Hummelsammlung u. s. w. Ann. d. k. k. naturhist. Hofmuseums Bd. III. 1888. S. 209 ff.

Über die Principien in der Unterscheidung von Vegetationsformationen, erläutert an der centraleuropäischen Flora.

Von

O. Drude.

Die Vertiefung der heutigen Floristik erfordert nicht nur ein verschärftes Studium der im Rahmen einer bestimmten Flora auftretenden Glieder des natürlichen Pflanzensystems, nicht nur die Hinzufügung von deren biologischer Morphologie, sondern auch die planmäßige Entwickelung von »phytogeographischen Diagnosen« der Einzelarten[1]), welche sich selbst zur biologischen Pflanzengeographie des betreffenden Gebietes vereinigen. Zu diesem Zwecke erscheint eine methodische Darstellung der Vegetationsformationen desselben unerlässlich; dieselbe bietet allein die Möglichkeit, die Standortsverhältnisse unter allgemein wissenschaftlichen Gesichtspunkten zu behandeln, ebenso die Häufigkeit und Geselligkeitsanschlüsse der Arten; sie giebt ferner eine passende Methode zum Auseinanderhalten derjenigen Arealgrenzen, welche in Form einer ziemlich geschlossenen Linie das Gebiet durchkreuzen, und derjenigen, welche nur in sporadischen Standorten einige Grenzstationen darbieten können, weil ihr Auftreten an gewisse Formationen von geringerer Ausdehnung gebunden ist. Endlich ist die planmäßige Bearbeitung der speciellen Vegetationsformationen ein notwendiges Erfordernis für den Anschluss der Floristik an die allgemeine Pflanzengeographie, da diese für die primären Vegetationszonen der Erde längst die Merkmale im Auftreten und Verschwinden großer Hauptformationen (wie immergrüner und sommergrüner Wälder, Wiesen oder Savannen etc.) erkannt und als Arbeitsfeld aufgegriffen hat: die Gliederung dieser allgemeinen Formationen unter steter Berücksichtigung der Fragen nach ihren natürlichen Bedingungen erscheint den Floren vorbehalten.

---

[1]) Siehe WIMMER, Flora von Schlesien, 2. Ausg. (1844) II. 4: »Es wird für die Zukunft wünschenswert, ja vielleicht notwendig werden, dass die Floristen außer derjenigen Diagnose, welche zur Erkennung der Pflanze aus der Gestalt ihrer Teile dient, einer jeden Art auch noch eine gleichsam phytogeographische Diagnose beisetzen, worin die Verhältnisse ihres Vorkommens in bestimmten und allgemein verständlichen Zeichen und Ausdrücken angegeben sind, da eine solche Charakteristik nicht minder als jene zur vollständigen Kenntnis der Art gehört.«

Hält man jedoch Umschau in den modernen größeren Florenwerken und in den nach den Grundsätzen der Pflanzengeographie bearbeiteten Florenübersichten, so findet man sehr selten Versuche, die Bestände der herrschenden Arten methodisch zusammenzufassen. Man begnügt sich beispielsweise in den mitteleuropäischen Floren mit einer Regionseinteilung des Gebietes nach der herrschenden Waldvegetation. Diese erschöpft den reichen Gegenstand aber gar nicht, denn die Erfahrung lehrt, dass ein Wechsel im Vegetationskleide der Triften, Bergwiesen, Felspflanzen und Moore durchaus nicht immer dem Aufhören der Buche oder Fichte bei bestimmter Höhe entsprechend verläuft; ja auch in der Festsetzung dieser Waldregionen selbst ist man jetzt dahin gelangt, nicht in allen Bergländern eine Regionsgrenze vom Aufhören einer bestimmten Baumart, sondern von dem Massenwuchs und den begleitenden Waldessträuchern wie Kräutern abhängig zu machen; man hat sich also praktisch an Formationserscheinungen statt an einzelne Artenareale gehalten, und es ist nur noch nötig, ausgesprochenermaßen so zu verfahren, um das Arbeitsfeld zu erweitern und fruchtbar zu machen.

Dazu gehört allerdings weiterhin, dass gewisse Principien als natürlich erkannt und alsdann weiter verfolgt werden, damit nicht die Gliederung der Landschaft, welche in festen Zügen im Vegetationsbilde erscheint, trotz sanftester Übergänge, in willkürlicher Zersplitterung eine verworrene Methode erhalte. Es mag daher zunächst einmal in Einzelbeispielen eine kurze Übersicht dessen, was auf dem Gebiete der Formationsabgrenzungen bisher erzielt worden ist, hier folgen.

Der Begriff der »pflanzengeographischen Formation«, später kürzer Vegetationsformation genannt, wurde von Grisebach[1]) im Jahre 1838 geschaffen, und die Begründung, welche in ihrer einfachen Allgemeinheit auch heute noch sehr lehrreich erscheint, mag hier wörtlich angeführt werden. Grisebach spricht dabei von den zur Charakterisierung einer Flora angewendeten Methoden:

»Die erste Methode, deren Anwendung schon eine sehr oberflächliche Kenntnis einer Gegend gestattet, geht von der Physiognomie ihrer Vegetation, von der Gruppierung ihrer Individuen im Großen aus, sei es, dass sie durch große Verbreitung hervortreten, oder durch ihre Gestaltung auffallen. Ich möchte eine Gruppe von Pflanzen, die einen abgeschlossenen physiognomischen Charakter trägt, wie eine Wiese, ein Wald u. s. w., eine pflanzengeographische Formation nennen. Sie wird bald durch eine einzige gesellige Art, bald durch einen Complex von vorherrschenden Arten derselben Familie charakterisiert, bald zeigt sie ein Aggregat von Arten, die, mannigfaltig in ihrer Organisation, doch eine gemeinsame Eigentümlichkeit haben, wie die Alpentriften fast nur aus perennierenden Kräutern bestehen. Bei einer übersichtlichen Darstellung der Formationen einer Flora würde es darauf ankommen, die Charakterpflanzen derselben nachzuweisen, die Arten zu bestimmen, denen sie ihre physiognomischen Eigentümlichkeiten verdanken, die keineswegs subjektiv sind . . . . . Diese Formationen nun wiederholen sich überall nach lokalen Einflüssen, aber sie finden mit der natürlichen Flora, die sie constituieren, ihre absolute, ihre klimatische Grenze..... Mag die einzelne Art aus einer Flora in die andere übergreifen, die in ihrer Gruppierung charakterisierende Art kommt nicht zugleich in zwei Floren vor: eine jede Formation, deren Charakter und deren Glieder mit Schärfe dargestellt sind, eignet sich daher zur Grenzbestimmung ihrer natürlichen Flora«..... (pag. 160 und 161).

---

[1]) Über den Einfluss des Klimas auf die Begrenzung der natürlichen Floren. in Linnaea XII, 159—200; wieder abgedruckt in Ges. Abhandlungen I.

Auch Alphons de Candolle[1]) hat, ohne gerade den Begriff der Formationen anzuwenden und in seiner speciellen Bedeutung zu erläutern, die natürliche Grundlage derselben als ersten leitenden Gesichtspunkt der speciellen Vegetationsschilderung genannt, nämlich die Aufführung der vorherrschenden Pflanzen an den natürlichen Gliederungen des Terrains in Sümpfen, Wiesen, Wäldern, Salzfluren etc. Zu einer allgemeinen Verwendung aber gelangten die Formationen, ohne dass Grisebach ihre Unterscheidung nochmals besonders klargelegt hätte, in dessen pflanzengeographischem Hauptwerke[2]); die Principien besprach er hingegen in dem der Pflanzengeographie gewidmeten Abschnitt des Handbuchs für Reisende[3]), welchen in der zweiten Auflage[4]) zu bearbeiten mir selbst als ehrenvoller Auftrag zufiel, und wo ich mich bemühte, Grisebach's Grundlage methodisch zu sichern. Es schien mir nämlich nötig, soweit als thunlich das landschaftlich-physiognomische aus den Merkmalen der Vegetationsformationen zu entfernen und dafür das biologische Element hineinzubringen.

Wälder, Gebüsche und Wiesen sind verschiedene biologische Gemeinden, welche durch ihren Zusammenschluss ähnlich beanlagten oder auf sie angewiesenen Gewächsen die natürlichen Standorte bereiten; dass sie einen bestimmten landschaftlichen Eindruck hervorrufen, ist eine höchst angenehme Zugabe, durch welche diese Richtung der Botanik dem Naturfreunde lieb, dem beschreibenden Geographen wertvoll wird. Aber ebenso, wie ich die Unterscheidung einer Buchenform, Lindenform, Eschenform unter unseren Laubbäumen für innerlich nicht genügend gestützt ansehe, da sie alle in die Kategorie der sommergrünen Laubbäume mit Anforderung an etwa sechsmonatliche Vegetationsperiode und mit Frostschutzeinrichtung gehören, ebenso kann ich diesen Formbetrachtungen auch keinen inneren Wert für die Abgrenzung der Formationen zuerkennen. Das Aussehen der bestandbildenden Gruppen ändert sich da, wo neue Arten des Systems die alten ersetzen, denn jede hat ihren eigenen Habitus; über die an jedem

---

1) Des caractères qui distinguent la végétation d'une contrée (1855); Géographie botanique raisonnée, Bd. II. p. 1175.

2) Die Vegetation der Erde. — Unter dem Titel »Topographische Geobotanik«, welcher seinen Inhalt sehr gut deckt, hatte Grisebach kurz zuvor von neuem auf die der speciellen und allgemeinen Pflanzengeographie erwachsende Aufgabe in dem Aufsatz »Der gegenwärtige Standpunkt der Geographie der Pflanzen« hingewiesen. S. Grisebach's Ges. Abhandlungen (1880) S. 311.

3) Neumayer, Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen, p. 340—346.

4) ——, 2. Auflage, II. 168—189.

Orte vorhandenen und in die Vegetationsformationen eingehenden Arten aber entscheidet der Florenreichs-, der Florengebietscharakter; das muss genügen.

Die großen, stets genannten Formationen der Wälder, Gebüsche etc. sind aber in ihrer biologischen Charakterisierung so allgemein gehalten, anderseits auch so weit in den verschiedensten Vegetationszonen der Erde verbreitet, dass sie nur den Wert großer Zusammenfassungen haben, für specielle Florenkunde aber specialisiert werden müssen. Ebenso wird ja auch das mitteleuropäische Florengebiet nicht durch Anführung von Compositen, Leguminosen etc. in seinen Eigenschaften gekennzeichnet, sondern durch Angabe ihrer Gattungen und Arten. Ich habe die eben angedeuteten »großen Formationen« daher als Klassen von Vegetationsformationen bezeichnet und die hauptsächlichsten Abteilungen hinzugefügt; so besteht die Klasse der Wälder aus den Abteilungen der sommergrünen, immergrünen und regengrünen Wälder, den tropischen Regen- und Littoralwäldern nebst gemischten Beständen; ähnlich gliedern sich die Gebüsche; die Klasse der Gesträuche umfasst die aus Halbsträuchern gebildeten Formationen; es folgen die Staudenformationen, die Grasfluren (Wiesen, Grassteppen, Parklandschaften, Prairien, Savannen, Baumsavannen), die Steppen- und Felsformationen als zwei mindestens zeitweise und vorübergehend xerophile Formationsklassen; die Moore; Sumpf-, Fluss- und Teichformationen; und endlich die oceanischen Formationen.

Liegt nun schon für viele Gebiete der Erde ein wesentlicher geographischer Zug in der Angabe der vorherrschenden Formationsklassen — denn sie alle finden sich nicht häufig beisammen —, so erfordert doch stets das Eingehen auf den Florencharakter auch die Angabe der bestandbildenden Arten der Formationen; dadurch werden die Formationsklassen auf ihre natürlichen Einheitsformen zurückgeführt. So ist es schon mehrfach bei Vegetationsschilderungen praktisch ausgeführt; ein neues sehr schönes Beispiel dieser Methode hat Warming[1] in seiner Gliederung der grönländischen Flora gegeben. Hier werden zunächst die einer südlicheren Vegetationszone angehörenden Birkenregionsbestände ausgeschieden, und die Vegetation des verbleibenden Teiles in Gebüsche mit Matten, Haiden, Felsformationen, Grün- und Moosmoore, Sümpfe, Strandvegetation und Bestände des Culturbodens gegliedert; jede Formation hat die ausführliche Liste der Arten hinter sich stehen, die häufigsten sind als solche ebenfalls angegeben: das ist ihr Charakter und Name. Warming wird voraussetzen, dass, wenn es z. B. auf einen pflanzengeographischen Vergleich der verschiedenen Haideformationen in Grönland, Skandinavien, Mitteleuropa, am Cap ankommt, die sehr verschiedenen Bestände durch die geographische

---

[1] Om Grønlands Vegetation. Meddelelser om Grønland, Hft. XII. Im Auszuge mitgeteilt in diesen Jahrbüchern. X. 364.

Bezeichnung auseinander gehalten werden. Doch möchte ich als wünschenswert bezeichnen, dass eine bestimmte Artcharakterisierung durch Angabe der hervorragend socialen Gewächse vom Autor vollzogen würde, z. B. vielleicht für die grönländische Haideformation:

social: *Empetrum. Cassiope tetragona*!, *hypnoides. Diapensia.*

Denn eine einzelne Art wird selten allein genannt werden dürfen.

Geschieht dies dennoch, so werden dadurch die meisten Formationen in »Einzelbestände« zergliedert. Dies hat Hult[1]) in mehreren Arbeiten über die skandinavisch-lappländische Flora gethan, in denen sein Begriff »Formationen« sehr eng erscheint. Unter Zusammenfassung derjenigen Gruppen, die wir als biologische Standortseinheiten anzusehen gewohnt sind (Kiefernwälder, Fichtenwälder, gemischte Wälder, Laubholzwälder, Sumpfmoosflächen, Moore, Rietflächen, Grasflächen, Felsenvegetation, Fjeldvegetation, Wasserläufe mit Teichen), folgt eine sehr eingehende Analyse der Formationen. Es mag genügen zu erwähnen, dass in dem Versuch zur analytischen Behandlung derselben im nördlichen Finnland 45 Formationen mit botanischen und zugleich volkstümlichen Bezeichnungen auftreten, nämlich:

Pineta cladinosa, Tall- und laf-Formation.
Abiegna hylocomiosa, Granskogs-Formation.
» sphagnosa, Granmyr-Formation.
Pineto-Betuleta cladinosa, Tall-Björk-laf-Formation.
» » hylocomiosa, Tall-Björk-moss-Formation.
Abiegno-Betuleta, Gran- und Björk-Formation.
Betuleta equisetosa, Björk- und Fräken-Formation etc.

In der Schilderung der alpinen Pflanzenformationen von Enare (69—70° N), also auf geographisch beschränktem Raume, unterscheidet Hult in dem gleichen Verfahren, welches er auch auf Halbsträucher, Stauden, Flechten und Moose ganz folgerichtig ausdehnt, 29 verschiedene Formationen:

Empetreta lichenosa, die *Empetrum*-Formation.
Phyllodoceta lichenosa, die *Phyllodoce*-Formation.
Microbetula lichenosa, die *Betula nana*-Formation.
Junceta lichenosa, die *Juncus trifidus*-Formation.
Cariceta lichenosa, die *Carex rupestris*-Formation.
Saliceta herbida, die kräuterführende Weiden-Formation,
Chodorrhizeta amblystegiosa, die Moos- und Seggen-Formation etc.

Hier ist also die Analyse der »Bestände« (ich würde sie nicht »Formationen« nennen) so in das einzelne verfolgt, dass eine außerordentlich genaue

---

[1]) Försök till analytisk Behandling af Växtformationerna, in Meddel. af Societas pro Fauna et Flora fennica, VIII. (1881). — Blekinges Vegetation, in Meddel. XII. 163. — Vegetationen i en del af Kemi Lappmark etc., Helsingfors 1885. — Die alpinen Pflanzenformationen des nördlichen Finlands, in Meddel. XIV. 154 (1887).

Schilderung der Vegetation sich daran anknüpfen kann, wenn man nämlich die räumliche Ausdehnung der Bestände und ihre Bedingtheit vom Untergrunde, der Exposition etc. angiebt. Allerdings wird eine Zusammenfassung zu größeren Einheiten dabei wieder dringend notwendig; denn es geht aus den Unterschieden der Bestände selbst hervor, dass sie die kleinen Wechsel der lokalen Arthäufigkeit im Gesamtrahmen einer größeren Formation verdeutlichen, dabei aber doch das ganze Bild von Möglichkeiten kaum erschöpfen. Auch sind die Übergänge um so zahlreicher und verwickelter, je mehr die Formationsunterscheidung auf einzelne bestandbildende Arten eingeht. Gut gegliederte Formationen stehen aber ziemlich schroff abgegrenzt nebeneinander, fallen dadurch auf, zeigen sich als natürliche Gruppeneinheiten, und lassen sich auch auf Karten in größerem Maßstabe (1:10000 bis 1:25000) eintragen. Dies letztere ist bei den in innigem Gemenge stehenden Ortsbeständen nicht möglich, deren Schilderung und organischer Zusammenhang zu anderen Zwecken sehr wichtig erscheinen kann.

Die Arbeiten von Kerner[1]) und neuerdings die von Beck[2]) scheinen nun in der Flora der Donauländer die für die specielle Floristik am meisten methodisch nachahmenswerten Formationsmuster zu bieten. Die Unterscheidungen gehen tief genug in die natürlichen Verhältnisse hinein, um mit ihrer Anwendung das Gelände zu erschöpfen; Beck fügt höchst zweckmäßig angeordnete und ausführliche Listen hinzu. Kerner hat gezeigt, dass es zweckmäßig ist, anstatt allgemeiner Bezeichnungen specielle anzuwenden (z. B. Goldbart-Flur, Federgras-Flur), die den Leser durch den zugefügten botanischen Namen mitten in den Florengebietscharakter hineinversetzen. Diese Unterscheidungen decken sehr wohl den Begriff der Formation und lassen für den Wechsel der Bestände Spielraum. In der Unterscheidung der Wälder hat Beck ein wichtiges Princip eröffnet; während es nämlich in centraleuropäischen Floren sonst Gebrauch war, die Waldformationen nur nach den tonangebenden Baumarten zu unterscheiden, so stellt er neben diese die Formation des Voralpenwaldes, der Vorhölzer, ferner ebenso die Voralpenkräuter zwischen Wiesen und Alpenmatten, und fügt das Motiv hinzu: »Dass zur Unterscheidung von Hauptformationen der Vegetation jener Verband von Gewächsen maßgebend sein wird, mit dessen Vollendung die Natur sich selbst ein gewisses unüberschreitbares Ziel gesetzt hat, unterliegt keinem Zweifel.« Ich bin in völliger Übereinstimmung mit diesem Ausspruch zugleich der Meinung, dass man in der sonst fast allein gebräuchlich gewesenen Unterscheidung der Waldformationen nach den einzelnen Baumarten zu dem bequemsten und sich am offenkundigsten darbietenden Mittel, aber nicht zu einer wirklich naturgemäßen und den übrigen Unterscheidungen entsprechenden Grundlage gegriffen hat, sofern die Formation nur durch die Species Begründung erhält.

---

[1]) Das Pflanzenleben der Donauländer, 1863. — Österreich-Ungarns Pflanzenwelt, 1886; siehe das Referat darüber in diesen Jahrbüchern, Bd. VIII, Litteraturb. S. 158.

[2]) Flora von Hernstein in Nieder-Österreich, 1884. — Zur Kenntnis der Torf bewohnenden Föhren Niederösterreichs, in den Annalen d. k. k. naturh. Hofmuseums. III. 73.

Man hat dabei »Bestände« im Sinne von Hult vor Augen gehabt, nicht aber streng nach Standorten und nach den für andere Besiedelungspflanzen sich bietenden Bedingungen geschiedene Formationen, und man ist wohl dazu gelangt durch die Artenarmut der mitteleuropäischen Wälder an Bäumen einerseits und durch die oft genug scharf zwischen den aus Kätzchenbäumen und Nadelhölzern bestehenden Wäldern durchgeführte Scheidung anderseits. Der Artenreichtum braucht sich nur zu vermehren, so wie es etwa im virginischen Florengebiet der Fall ist, und die Unterscheidung verschiedener Waldformationen nach einigen tonangebenden Arten hört auf. Noch deutlicher zeigt sich dies in den Tropen, wo uns aus der indischen Flora eine sehr wertvolle Arbeit von Kurz[1]) vorliegt. Sie dürfte als Muster zu betrachten sein, in welcher Weise überhaupt verschiedene Waldformationen im biologischen, nicht etwa im physiognomischen Sinne zu bilden sind.

Acht Waldformationen werden für Birma überhaupt unterschieden, mit den Namen 1. Littoral-, 2. Sumpf-, 3. Tropische (im engen Sinne), 4. Hügel- und Berg-, 5. Offene, 6. Trockene, 7. Gemischte Waldungen und endlich 8. Dünenwälder. Als Kriterium ersten Ranges gilt die Ausdauer der Belaubung; Formation 1—4 sind immergrün, 5—8 blattwechselnd. Das Kriterium kann bei aller Natürlichkeit doch nicht in allen Fällen durchschlagend sein, weil weder eine ganz scharfe Grenze zwischen beiden Abteilungen existiert, noch auch die periodisch sich belaubenden Wälder gleichmäßig und in ihren Einzelbestandteilen gleichzeitig die Blätter wechseln.

Wie man sieht, sind die speciellen Charaktere der acht Formationen so gewählt, dass ihre birmanischen Repräsentanten im Namen noch nicht mit enthalten sind; es ist also der Charakter des Florengebietes stillschweigend auch hier bei jeder Formation implicite zu verstehen, wie er in einer abgekürzten Artenliste jeder Formation scharf zu Tage tritt. So bei den Littoralwaldungen:

a. Mangrove-Waldungen; Boden dauernd vom Meereswasser bespült; Arten von *Rhizophora, Bruguiera, Kandelia, Sonneratia, Aegiceras.*

b. Flut-Waldungen; Boden nur von der Hochflut überschwemmt; *Rhizophora* fehlt!, vorherrschend *Sonneratia apetala, Avicennia tomentosa* und viele sporadisch zugesellte Baumarten.

---

[1]) Forest Flora of British Burma, Calcutta 1877. Wiederholt in Theobald, Burma, its people and productions; II: Botany.

Die Kategorie 4 zerfällt in zwei uns durch den Vergleich europäischer Formationen nahe berührende Abteilungen:

a. Hügel-Laubwaldungen, auf trocknem Boden, hauptsächlich aus Eichen und Kastanien gebildet mit Hinzufügung von *Myrica, Vaccinium, Rhododendron, Eurya* etc.

b. Berg-Nadelwaldungen, rein und ungemischt wie in den nordischen Florengebieten, bestehend aus *Pinus Kasya* und *Merkusii*.

Der Gleichförmigkeit wegen hat es Kurz offenbar verschmäht, diese letztere Kategorie einfach als *Pinus Kasya-* bez. *P. Merkusii*-Wald zu bezeichnen, da es in diesem ungemischten Bestande möglich war. In den anderen Formationen ist es des herrschenden Artgemisches wegen nicht möglich, eine oder wenige Baumarten als tonangebend anzuführen, und so werden denn die Charaktere der Formation in die allen Arten zur Existenzbedingung dienenden gemeinsamen Eigenschaften des Bodens, Bewässerung und atmosphärischer Feuchtigkeit gelegt, unter steter Berücksichtigung der Nebenbestände an Lianen, Palmlianen, Epiphyten, der Schaustellung ihrer Blüten etc.

Offenbar sind diese Eigenschaften für eine topographische Vegetationsschilderung Birma's selbst die wichtigsten; für einen Vergleich der dortigen Flora mit anderen Tropenländern, z. B. in Afrika, würden schon einige Formationen (die *Pinus*-Wälder!) von großer Bedeutung sein; für einen Vergleich dieser Tropenlandschaft mit den oben berührten borealen Gebieten liefert die gesamte Formationsanordnung die sprechendsten Züge; überall tritt dabei die Formunterscheidung der speciellen Systematik in den Haupt- und Nebenarten in ihr volles Recht, und doch wird nicht in jener übertriebenen Weise ein Bild zu skizzieren versucht, welches in weitschweifige Beschreibungen ausartet. So kann dieses etwas ausführlicher herbeigezogene Beispiel zeigen, was diese Richtung bezweckt und wie sie sich nutzbringend erweist.

Wie stellen sich nun diese aus der Litteratur zu sammelnden Erfahrungen zu den zu erhebenden Ansprüchen? Grisebach's am Eingange gegebene Definition der Formationen muss in ihrem ganzen Inhalte anerkannt werden. Es scheint richtig, die »Gruppen von Pflanzen, welche einen abgeschlossenen physiognomischen Charakter tragen«. . . ., als obere Einheiten der Formationen, als Vegetationsformations-Klassen und -Abteilungen an die Spitze zu stellen, und hiernach habe ich selbst in Neumayer's »Anleitung« zu verfahren versucht. Das Auftreten derselben und die relative Ausdehnung des von ihnen eingenommenen Geländes lässt durch die in ihnen steckende biologische Vegetationsperiode die großen Vegetationszonen der Erde[1]) von einander scheiden, ist aber in Hinsicht auf den systematischen Florencharakter völlig unbestimmt. Erst durch Hinzunahme des letzteren kommt Präcision hinein, zumal wenn man die specielle Physiognomik einfach durch die vorherrschenden *Arten* von Pflanzen als gegeben betrachtet, im Anschluss an das natürliche Ordnungssystem und ohne ein besonderes physiognomisches System zu entwerfen. Daher muss es als wesentliche Aufgabe betrachtet werden, eine »übersichtliche Darstellung der Formationen einer Flora zu erzielen, die Charakterpflanzen derselben nachzuweisen«, und — fügen wir hinzu — ihre lokalen Bedingungen zu ergründen. Daher fasse ich auch den Begriff der Formationen in diesem letzteren, auf eine bestimmte Flora bezüglichen Sinne auf und finde den Wert der auf ihre Unterscheidung verwendeten Arbeit besonders in den von Grisebach sehr klar bezeichneten Erfolgen. Solche Formationen sind die von Kerner, Beck, Kurz als Beispiele angeführten; vervollständigt man die oft nur aphoristisch angeführte Benennung nach einer oder nach mehreren Hauptarten der Formation in den sich an diese genau anschließenden Nebenbestandteilen, so erhält man in diesen Listen eine wirkliche pflanzengeographische Gliederung einer Flora, wie es Beck mit dem kleinen Gebiete von Hernstein vollzogen hat. Geht man auf die Geselligkeitsanschlüsse der Hauptarten im Rahmen einer natürlichen Formation ein, so erhält man Bilder wie die von Hult gelieferten von speciellem hohen Werte; ich bezeichne sie als »Bestände« von meistens lokaler Art, welche als einzelne Glieder die Mannigfaltigkeit einer Formation zu erschöpfen bestimmt sind.

---

[1]) Vergl. Schenk's Handbuch der Botanik III. p. 2. S. 493.
Berghaus' physikalischer Atlas, V. Abt. Pflanzenverbreitung. Blatt III (No. 46).

Hiernach betrachte ich als *Vegetationsformation im Rahmen einer bestimmten pflanzengeographisch charakterisierten Flora*: jeden selbständigen, einen natürlichen Abschluss in sich selbst findenden Hauptbestand einzelner oder mehrerer biologischer Vegetationsformen (♄, ♄, b, ♃, Gräser, Moose, Flechten), dessen dauernder Zusammenhalt durch das Zusammentreffen bestimmter, in der Regionslage und örtlichen Bewässerung, sowie in der Bodenunterlage begründeter äußerer Bedingungen bewirkt wird und welchen dieselben Bedingungen von den Nachbarformationen getrennt halten. Die geselligen »Hauptarten« der Formation bieten durch ihren Massenanschluss anderen nicht bestandbildenden Gewächsen (den »Nebenarten«) eine von ihrem Gedeihen selbst abhängige Wohnstätte.

Der Wechsel verschiedener Haupt- oder Nebenarten im Bereich derselben Formation erzeugt deren »Gliederung« in Entwickelung verschiedener Bestände.

Zone der mitteleuropäischen Wälder. — Im Folgenden soll versucht werden, die vorhergegangenen allgemeinen Erörterungen auf die Flora von Mitteleuropa speciell anzuwenden und zu zeigen, wie ich mir die Formationsgliederung eines kleineren Ländergebietes praktisch ausgeführt denke.

Mittel-Europa bildet ein Gebiet des Nordischen Florenreichs und fällt in die Vegetationszone der immergrünen Zapfen- und sommergrünen Laubbäume mit Mooren, Wiesen und Haiden nach der Darstellung in Berghaus' physikalischem Atlas, Blatt 44 und 46. Es ist bekannt, dass Florenreiche und ihre Gebiete meistens unbestimmte, durch Wanderungsausgleich vielfältig verwischte Grenzen haben; dagegen lassen sich die Vegetationszonen und ihre Unterabteilungen meistens in einer den natürlichen Verhältnissen ziemlich entsprechenden Weise auf Karten darstellen, sofern deren Maßstab ein genügend großer und die Kenntnis der Landesflora eine erschöpfende ist. Die Gründe dafür liegen schon in Grisebach's oben angeführter Auseinandersetzung: es handelt sich bei den Vegetationszonen um Kartographie von gewissen Hauptformationen, und diese haben der Beobachtung zugängliche und der subjectiven Meinung in hohem Grade enthobene Grenzen. Es erscheint daher notwendig, specielle Florenkarten in Berücksichtigung der Formationen zu entwerfen. Man findet den Grundsatz vielfach ausgesprochen, die specielle Pflanzengeographie solle in solchen Fällen sich der klimatischen Anordnung der Vegetation bedienen. Das ist vielfach richtig, durchaus nicht immer; denn die Formationen haben häufig, nicht immer, klimatische Grenzen. Ich bin nicht der Meinung, dass die Deutschland in eine nördliche und südliche Hälfte zerschneidende Nordgrenze der mitteldeutschen Berg- und Hügellandschaften klimatische Vegetationslinien hervorruft, sondern vielmehr, dass sie abhängig ist vom orographischen Aufbau des Landes und der daran geknüpft gewesenen jüngsten Erdgeschichte; der orographische Aufbau wirkt allerdings secundär auf das lokale Klima modificierend ein.

So habe ich in der Florenkarte von Europa[1]) das mitteleuropäische Florengebiet nach der sich als Hauptformation darbietenden Klasse der Wälder in verschiedene Waldzonen unter Anführung der hauptsächlich bestandbildenden Arten eingeteilt, welche ebensovielen Bezirken als Unterabteilungen des ganzen Florengebietes entsprechen; die letzteren sind der bottnische, baltische, nordatlantische, alpine, westpontische und kaukasische Florenbezirk[2]). In der Zone der mitteleuropäischen Wälder speciell ist noch eine Nadelholzregion auf den höheren Gebirgen (vom Harze an südwärts) ausgeschieden, in dieser die Inseln der Hochgebirgsregion. In der Florenkarte von Asien und Europa[3]), welche entsprechend dem kleineren Maßstabe nur die Hauptgliederungen des Landes nach zusammengezogenem Verfahren darstellen soll, ist die mitteleuropäische Waldzone in gleicher Umgrenzung, daher unter Vereinigung des alpinen und westpontischen Bezirks, aber unter Ausschluss von deren Hochgebirgsregion, als Region der Edeltanne bezeichnet. Es ist klar, dass diese abgekürzte Benennung, die sich anfechten lässt, einen viel reicheren Charakter hinter sich hat; denn wie sich die Wälder des alpinen Bezirks von Mitteleuropa, also die Wälder innerhalb der zwischen Alpen und Harz, Auvergne und Karpathen liegenden Landschaften aus Baumarten zusammensetzen, von denen *Abies pectinata* nur ein, nicht einmal allgemeiner, aber durch sein Auftreten sehr bezeichnender Charaktertypus ist, so bedeckt die Waldformation auch nicht entfernt das ganze Gelände in dem bezeichneten Umfang, sondern sie teilt sich darin mit verschiedenen Wiesen- und Trift-, Moor-, Sumpf- und Haide-, Fels- und Süßwasserformationen, und von diesen sind einige, wie die der trockenen Triften, Bergwiesen und Felsgerölle, fast bezeichnender für den Bezirk im Gegensatz zu den umgebenden Nachbarbezirken (besonders gegenüber dem baltischen), als die Waldformation.

---

[1]) Berghaus' physikal. Atlas, V. Abt. Pflanzenverbreitung No. IV (No. 47).

[2]) Näher zu erörtern in der Anleitung zu Forschungen in deutscher Landes- und Volkskunde, Pflanzenverbreitung, S. 208.

[3]) Bergh. phys. Atlas, l. c. No. V (48).

Es ist also die nächste Aufgabe der darstellenden Pflanzengeographie, die als natürlich befundenen Vegetationszonen bez. -regionen mit einem ausreichenden Formationscharakter zu belegen. Damit die an dieser Stelle nur kurz gefasste Auseinandersetzung nicht in lange Pflanzenlisten ausarte, bemerke ich nur folgendes: Die Klasse der Waldformationen in der ganzen Zone umfasst die Baumarten bis zur Durchschnittshöhe von 800 m, nach bestandbildenden Haupt- und beigemischten Nebenarten geordnet; es folgen die charakteristischen Waldsträucher, wie *Sambucus racemosa*, *Lonicera Xylosteum*, *Rhamnus*, *Evonymus*, *Salix*, *Daphne*; die Charakterstauden, von denen solche, welche nur bestimmte Bestände im Bereiche des ganzen Ländergebietes auszeichnen, oder deren Verbreitung große Lücken innerhalb der Vegetationszone aufweist, durch ❊ bez. × herausgehoben werden können. Z. B.: ❊*Listera ovata*, ❊*Neottia*, ❊*Paris quadrifolia*, *Smilacina bifolia*, *Polygonatum multiflorum*, ❊*P. verticillatum* (obere Region), ×❊*Lilium Martagon*, ❊*Luzula albida* (*Si* entsprechend »kieselhold«), *Carex montana*, *C. silvatica*, *Calamagrostis arundinacea*, *Milium effusum*, ×*Melica nutans*, *M. uniflora*, *Orobus vernus*, *Rubus* (*T. p.*) *glandulosus* (obere Region), *Sanicula europaea*, *Asperula odorata*, ❊*Monotropa* etc.

Die Klasse der Gebüschformationen als selbständig das Gelände weithin bedeckende fehlt fast ganz bis gegen die Voralpenregion hin; Gebüschbestände finden sich dagegen zahlreich in Anlehnung an die Wald-, Trift- (Stauden-), und Felsgeröllformation, unter denen sie als Nebenelemente (»Hagedorngesträuch«-Bestände von *Crataegus*, *Prunus*, *Rosa*, *Rubus*, *Cotoneaster*) zu nennen sein würden.

Die Klasse der Gesträuchformationen beschränkt sich fast auf *Calluna* und einige andere ×❊*Ericeen*, auf die *Vaccinium*-Arten, *Sarothamnus*, *Genista tinctoria* etc. mit beigemischten Arten; die der Staudenformationen hat, wie schon oben angeführt wurde, als die, die Hügeltriften mit oder ohne

Gesträuche analysierende eine große Zahl charakteristischer mitteleuropäischer Elemente aufzuführen, wie *Brachypodium pinnatum*, *Koeleria cristata, Ononis, Centaurea Scabiosa* u. a., ×*Anthemis tinctoria*, ❊*Carlina acaulis*, ❊*Cirsium acaule*, *Carduus nutans*, ×*Teucrium Botrys* u. a., *Calamintha*, *Prunella*, *Thymus*, *Knautia*, *Scabiosa Columbaria*, *Helianthemum Chamaecistus* etc.

Die Klasse der Grasfluren behandelt, da abgeschlossene Steppenformationen fehlen, nur die Abteilungen der Wiesen und zählt, wie unter den Wäldern die Bäume, so hier die in erster Linie bestandbildenden Gräser auf: *Alopecurus pratensis*, *Phleum*, *Avena flavescens*, *Holcus lanatus*, *Aira caespitosa*, *Anthoxanthum*, *Poa* sp., *Dactlyis*, *Cynosurus*, *Festuca* sp., ❊*Lolium perenne*, ferner die beigemischten Gräser ❊*Avena pratensis*, *pubescens*, *elatior*, *Agrostis*, *Briza*, *Bromus* sp. etc. und bringt darunter schon einige dem baltischen Bezirk fast durchweg fehlende, niemals aber dort bestandbildende Arten; dann folgen die sehr zahlreichen und charakteristischen Stauden mit Rücksicht auf Thalgrund und Bergabhang angeordnet.

Die Klasse der Felsformationen, sich an die Triften durch die Geröllriften eng anschließend, behandelt die xerophilen Bestände von *Sedum acre*, ❊*boloniense*, ❊*rupestre*, ×*Sempervivum*, *Alyssum calycinum*, ×*montanum*, ×*saxatile*, *Allium sp.*, *Anthericum Liliago*, *ramosum*, *Asplenium Ruta muraria*, *Trichomanes*, *septentrionale*, ×❊*Serpentini*, ×❊*Ceterach* etc.

Die Klasse der Moore, Sumpf- und Teichformationen enthält kaum etwas charakteristisches, sondern lehnt sich eng an die gleichen Formationen des baltischen Bezirkes (in der »Zone der gemischten nordeuropäischen Wälder«) an.

In dieser Weise will die Zone der mitteleuropäischen Wälder oder die Region der Edeltanne aufgefasst sein, so sind auch die übrigen Regionen der drei Erd-Florenkarten gemeint. Da ihre kurze Bezeichnung und Charakterisierung als ungenügend angegriffen war[1]), erscheint es nicht überflüssig, den in ihnen liegenden Sinn ausführlicher zu erörtern. Will man ihnen eine kurze Benennung beilegen, so giebt es nur die zwei Möglichkeiten einer geographischen oder abstract gewählten botanischen Bezeichnung; die letztere würde dann aus einem Charaktergliede der hauptsächlich tonangebenden Formation zu entnehmen sein.

Wie mit größerer Höhenlage im Gebirge die Formationen wechseln, montane und alpine Bestände an die Stelle der früheren treten, so muss auch in der Zusammenfassung der Einheiten diesem Naturausdrucke Rechnung getragen werden. Im Bereich des Alpenbezirkes sind daher außer der mitteleuropäischen Wälderzone noch zwei von ihr umschlossene Regionen

---

1) Siehe Hieronymus in Botan. Ztg. 1888, Sp. 220 und meine Entgegnung l. c. Sp. 288.

ausgesondert, die mitteleuropäische Nadelholz-Bergregion bis zur ungefähren oberen Waldgrenze, und die mitteleuropäische Hochgebirgs- und Glacialregion mit den alpinen Formationen. Erstere besitzt als Waldbestände überall *Picea excelsa*, in den Alpen selbst noch *Larix* und *Cembra*, ist aber noch viel mehr durch die beigemischten Sträucher, Stauden, Gräser und Bergfarne ausgezeichnet, unter denen ich *Lonicera nigra*, *Mulgedium alpinum*, *Calamagrostis Halleriana* und *Athyrium alpestre* als gute Vertreter nenne. Neben dem Walde sind in derselben Region noch die Formationen der Bergwiese, quelligen Voralpenwiese, der gebüschführenden und der gebüschfreien Karflur (Kerner), gebildet aus hochwüchsigen geselligen Stauden an waldfreien Gehängen; dazu die Felsformation nicht charakteristisch verschieden von der der unteren Hauptzone.

In der Hochgebirgsregion fasse ich außer den alpinen Haiden (z. B. *Calluna* mit *Pulsatilla alpina*, *Carex rigida*, *Luzula *sudetica* etc.), Alpenmatten und alpinen Fels- und Geröllfluren auch die über der Baumgrenze sich ausbreitenden, stellenweise tief in die obere Waldregion einschneidenden immergrünen Krummholzbestände und sommergrünen Alpenweidengebüsche zusammen, ebenso auch die arktisch-alpine Arten in sich aufnehmenden Hochmoore, die im Alpenbezirk meistens von *Eriophorum vaginatum* und *alpinum*, *Scirpus caespitosus*, *Vaccinium uliginosum*, *Carex pauciflora*, *limosa* und *irrigua*, seltener *Betula nana* mit oder ohne *Pinus montana* gebildet zu sein pflegen und dabei noch eine große Menge weiter verbreiteter Sumpfarten enthalten.

Man kann über die Zweckmäßigkeit des Anschlusses dieser Gebirgsmoore an die obere Nadelwald- oder an die Hochgebirgsregion zweifelhaft sein; da ich es aber für richtig halte, die *Pinus montana*-Bestände der Hochgebirgsregion zuzurechnen, so bestimmt dies auch die angeführte Entscheidung, welche für den Entwurf von Florenkarten von Wichtigkeit ist.

Mag man nun in dieser oder jener Weise darüber denken, jedenfalls sind die Regionsgrenzen nicht nach dem höchsten Vorkommen einzelner Exemplare einer bestimmten Baumart, sondern nach den Formationen mit voller Berücksichtigung des Niederwuchses zu bilden, wie dies Beck in seinen Regionsgrenzen der österreichischen Alpen gleichfalls gethan hat.

Will man aber eine kurzgefasste, rein geographische Regionseinteilung anwenden, wie dies in Florenkatalogen etc. nützlich erscheint, so möchte folgende Scala, deren Höhenangaben für den Durchschnitt der mitteldeutschen Gebirge gültig sind, passend sein:

I. Niederung bis 150 m.
II. Hügelregion 150—500 m.
  a. untere bis 300 m.
  b. obere bis 500 m.

III. Bergregion 500—1300 m.
  a. untere Waldregion bis 800 m.
  b. obere Waldregion bis 1100 m.
  c. Strauchregion ♄ ♄ ♃ bis 1300 m.
IV. Alpine Region 1300—1600 m.

Es ist in dieser geographischen Scala, um die warme Hügelregion einerseits und die eigentliche, aus alpinen Stauden zusammengesetzte oberste Gebirgsregion anderseits in reinem Ausdruck zu erhalten, die ursprüngliche Region des Nadelholzes um ein unteres und ein oberes Glied vermehrt; die auf diese Weise neu entstehende »Bergregion« muss selbstverständlich ebenso nach den Grenzen der sie zusammensetzenden Formationen im einzelnen ausgearbeitet werden.

Im Vorhergehenden war der Charakter einer größeren Vegetationszone (»mitteleuropäische Wälder«) und der in ihr ausgeschiedenen Berglandsregionen in groben Zügen durch andeutungsweise Zusammenstellung der betreffenden Artenlisten jeder Formationsklasse entworfen; es bleibt nun noch der Entwurf der Vegetationsformationen selbst übrig. Hier beginnt die Arbeit der speciellen, nur auf eigene Landeskenntnis hin ermöglichten Floristik, welche aus der Formationsanordnung und aus dem Eintritt besonderer Artgenossenschaften in allgemein verbreitete Formationen die weiteren Merkmale der einzelnen, die ganze Vegetationszone ausfüllenden Landschaften herleitet. Ich beschränke mich hier auf eine tabellarische Formationsdarstellung im Bereiche des Hercynischen Berglandes, also der vom Harz über Thüringen und Sachsen bis an das Ostende des Sudetenzuges und bis an den Südrand des Böhmer Waldes sich erstreckenden Landschaften.

Folgende Vorbemerkungen erscheinen noch notwendig:

1. Die hier kurz vollzogene Gliederung der Vegetationsdecke enthält nach meiner Meinung den hauptsächlichen Arbeitsgegenstand der »topographischen Geobotanik« (Grisebach), indem die specielle Begründung des Vorkommens der Einzelarten in deren biologischer Sphäre zu suchen, hier aber die Wirkung aus ihrem geselligen Anschluss geographisch zu verwerten ist. — Im Landschaftsbilde selbst schließen sich vielfach mehrere verschiedenartige Formationen zu höheren Einheiten an einander, deren natürliche Grundlage gleiches Gestein mit gleicher Bewässerung, ebene oder hügelige Lage u. dergl. bedingen. Es ist nur natürlich, dass sich Laubholzhügelwälder an Hügeltriften, diese an sonnige Fels- und Geröllformationen anschließen, sowie anderseits dürre Kiefernwälder durch Sumpfnadelwälder hindurch an Sumpfformationen, anderseits an Haiden. Die Componenten dieser gemeinsamen Landschaftsbilder können aber nur in typisch herausgegriffenen, biologisch einheitlichen Formationen wissenschaftlich gruppiert werden; die Übergänge zwischen diesen

in den angedeuteten Landschaftsbildern mögen es oft erschweren, kartographisch genaue Grenzen für die typischen Formationen zu entwerfen, aber sie erscheinen als nebensächliche Mischlingsbildungen gegenüber dem in dem vollen Formationsbilde gebotenen Zusammenleben der Arten.

2. In der Bezeichnung der Formationen halte ich daran fest, dass dieselbe »physiognomisch« nach der aus geselligen Arten bestehenden Vegetationsdecke zu bilden sei; schieben sich, wie das meistens der Fall ist, verschiedene physiognomische Bestände in einander zu »mehrschichtigen« Formationen vereinigt, so erscheint im Namen der bedeutendste Bestand, im Walde also z. B. der der Bäume, in den Filzen der der geselligen Sträucher. Als allgemeiner Charakter ist der Name der Vegetationszone, in deren Rahmen die Formationen sich bewegen und aus deren Artenliste sie ihr Material hernehmen, stillschweigend als hinzugefügt zu betrachten. Es ist also zu denken: »Bruchwald im Bereich der Zone der mitteleuropäischen Wälder« u. s. w., im Gegensatze zu den entsprechenden, aber anders zusammengesetzten Bruchwäldern am Amur, in Canada etc.
3. Durch Hinzufügung der Region und des Untergrundes erhält die Formation alsdann eine allgemeine, auf die biologische Entwickelung der Einzelarten Rücksicht nehmende Charakterisierung. Nur selten wird es dabei möglich sein, die Substrateigenschaften nach Kalkböden (*Ca*) und Kieselböden (*Si*) zu sondern, häufiger noch nach dysgeogenem oder eugeogenem Charakter; nur das Auftreten großer Salzmengen im Boden verleiht einer in sich selbst gegliederten eigenen Formation besonderen Charakter, sonst überwiegt die Rücksicht auf die Wasserverteilung im Boden während der Jahresperiode (X Zeichen für xerophile, △ für im Bereiche des Wassers auftretende Bestände).
4. Die hauptsächlichsten Arten des Bestandes werden dann mit den Signaturen soc. (plantae sociales), gr. (plantae gregariae), cop. (copiose intermixtae), sp. (sparsae, sporadice intermixtae) hinzugefügt, und führen also die besonderen Formationseigenschaften im Bereiche der zu skizzierenden Flora aus, dienen gleichzeitig durch Hinweis auf den als bekannt vorauszusetzenden Habitus der Arten als physiognomische Kennzeichnung. Von der Anwendung irgend welcher umschreibender Formausdrücke (Wälder der Buchen-, Linden-, Eschenform etc.) sehe ich ab.
5. Nun bleiben bislang eine Menge als charakteristische örtliche Bestände eintretender oder durch ihre Verbreitung interessanter Arten jeder Formation unerwähnt, deren Areal im letzteren Falle nicht in den Bereich der ganzen Vegetationszone fällt, welche nicht einmal den mitteldeutschen Gauen vom Harz bis zum mährischen Gesenke

gemeinsam, in einzelnen derselben aber fast tonangebend im Bereiche der betreffenden Formation sind. Spricht man z. B. von einem *Euphorbia amygdaloides*-Laubwald, *Helleborus foetidus*-, oder *Dentaria enneaphyllos*-Buchenwald, von einer *Oreoselinum*-Trift, einem *Cytisus nigricans*-Hügelwald, so weiß jeder Arealkenner, welche Gaue der Vegetationszone damit gemeint sind. Diese, als Symbole gewisser gemeinsamer oder sich ausschließender Verbreitungsgebiete und Artgenossenschaften, werden im Folgenden neben ihre Formationen gesetzt, und wenn sie im Hercynischen Berglande selbst die Formation durch Auftreten und Fehlen gliedern, mit ⁜ bezeichnet. Dies deutet zugleich an, wie die Vegetationslinien im Anschluss an die Vegetationsformationen behandelt werden können.

6. Die Haupt- und Nebenbestände der einzelnen Formationen lassen sich in der speciellen topographischen Schilderung einer Landschaft zu kurzen und ziemlich präcisen Bezeichnungen zusammenfassen, was hier nur angedeutet zu werden braucht; z. B. *Calluna*-Berghaide mit *Pulsatilla alpina* (für den Brockengipfel), *Meum athamanticum*-Bergwiese, *Fagus silvatica*-Bergwald mit *Dentaria enneaphyllos* etc. Für einzelne Fälle sind diese Namen gut und deutlich, für die Allgemeinheit reichen sie nicht aus, ohne zu einer endlosen Zersplitterung zu führen, welche das allgemein Charakterische vernachlässigt.

7. Bei der Bildung der einzelnen Waldformationen (es sind deren 11) ist, wie oben begründet, auf das Auftreten der Einzelarten erst secundär Gewicht gelegt; zwar bestehen gewisse Formationen, der obere Hercynische Wald, die geschlossenen trockenen Laubwälder etc., fast ausschließlich aus je einer Art und fallen dadurch mit einer nach dieser gewählten Bezeichnung sachlich annähernd zusammen; aber da die Mengbestände derselben Art gleiches Recht haben und vielfältig ausgedehnter sind, so ist der Charakter anders zu fassen. Die Zahl der Waldformationen erscheint fast noch ein wenig zu groß, erklärt sich aber aus der starken Betonung von abgestufter Lichtstellung, Feuchtigkeit und der Regionsverschiedenheit, welche ihrerseits am Auftreten der beigemischten Bestandteile ermessen werden; so erfordert es die Auffassung jeder Formation als in sich geschlossene Einheit.

8. Die hier gebrauchten systematischen Namen sind mit wenigen Ausnahmen abweichender Auffassung mit Nyman's Conspectus übereinstimmend und öfter verkürzt angegeben; T. p. bedeutet Typus polymorphus und ein Sternchen (*) den Subspecies-Charakter.

Entwurf der Vegetationsformationen des Hercynischen Berglandes.

A. Wälder und an diese angeschlossene Formationen: Baum- und Sträucher-Formationen.

Region I und II.	Beispiele der in den Bestand eintretenden Genossenschaften der Nebenarten, welche der Formation einen jeweilig verschiedenen Charakterzug aufprägen.
1. Geschlossene Laubwaldformation (mit trocknem Untergrund, ohne Grasnarbe und ohne montane Stauden). a. Buchenhochwald: soc. {*Fagus silvatica*}. b. Gemischter Laubhochwald: soc. {*Fagus*, *Quercus*, *Fraxinus*, *Populus tremula*, *Ulmus*...} c. —— mit Nadelholz: cop. *Musci*, *Filices*.	Ca. *Primula* sp., *Anemone ranunculoides* und *nemorosa*, *Hepatica*, *Lathraea*, *Luzula vernalis*, *Pulmonaria officinalis*, *Orobus vernus*, *Galeobdolon luteum*, ♄ *Daphne Mezereum*. *Neottia Nidus avis*, *Monotropa Hypopitys* var. *hirsuta*. Si. *Vaccinium Myrtillus* vereinzelt, *Luzula albida*, *Hieracium murorum*.
2. Auenwaldformation (mit periodisch nassem oder sumpfigem Untergrunde und stellenweise Sumpfgräsern [*Molinia*], oft im Inundationsgebiete der Bäche und Flüsse liegend). a. Eichen-Auenwald: soc. {*Quercus* **pedunculata*}. b. Gemischter Auenwald: {soc. *Quercus*, *Populus tremula*, *Betula* 2 *sp.*, *Fagus*, *Pinus silvestris*}. ♄ *Corylus Avellana*, *Acer campestre*, *Crataegus*.	*Poa nemoralis*, *Festuca gigantea*, *Bromus asper*, *Triticum caninum*. *Rubus idaeus*, *Heracleum Sphondylium*. *Listera ovata*, *Smilacina bifolia*, *Primula elatior*. *Ficaria verna*, *Leucoium vernum*, *Allium ursinum*, *Pulmonaria*, *Milium effusum*. *Aegopodium Podagraria*, *Circaea lutetiana*, *Angelica*.
3. Bruchwald-, Waldbach- und Waldmoorformation (mit dauernd sumpfigem Untergrunde und Sumpfgewächsen an den freien Stellen oder entlang den Wasserläufen zwischen Formation No. 1 und 2). a. Erlenbestand: soc. {*Alnus glutinosa*}.	*Valeriana dioïca*, *Stellaria uliginosa*, *Myosotis palustris*, *Juncus effusus*, *Ranunculus repens*. *Geum rivale*, *Galium Cruciata*, *Angelica silvestris*, *Filipendula Ulmaria*. *Athyrium Filix femina*, *Aspidium Filix mas*. *Impatiens Noli tangere*, *Polygonum Hydropiper*. ❊ *Calla palustris*. ❊ *Alnus incana*.

b. Gemischter Bruchwald: soc. {*Betula pubescens, Alnus glutinosa*, sp. *Pinus sylvestris*; ♄ gr. *Salices*! (*S. aurita*), *Rhamnus Frangula*}.

Den Übergang zu dem trockenen Walde bilden häufig Staudenbestände der Auenwaldformation.

4. **Lichte Hainformation** (mit trocknem Untergrund und licht stehenden ħ; daher Bodenschicht von zusammenhängender Grasnarbe und gesellig eingestreute ♄).
   - a. Birkenhain: soc. {*Betula alba *verrucosa*}.
   - b. Eichenhain: soc. {*Quercus *pedunculata*}.
   - c. Gemischter Hain: soc. {*Betula, Pinus silvestris, Carpinus, Rhamnus* etc.}.
   - d. Lichter Kiefern- und Laubholz-Hügelwald. cop. *Pinus silvestris*! Bodenschicht *Aira* und *Ericaceae* soc.

Si. *Calluna, Jasione montana, Hieracium Pilosella, Sarothamnus scoparius, Agrostis, Aira flexuosa.*
Pteris aquilina, Calamagrostis Epigeios.
✻*Carex brizoides.*
Ca. *Trifolium alpestre,* ✻*rubens, montanum*! *Sesleria coerulea*! (Anschluss an Formation No. 5).
Sx. ✻*Cytisus nigricans, Verbascum Lychnitis.*

5. **Buschwald- und Vorholz-Formation** (auf trocknem Untergrund, entweder die lichten Ränder der Formation No. 4 bildend, oder selbständig auf trocknen Hügeln und an Steilhängen, wo die geschlossene Hochwaldbildung dauernd verhindert wird) {ħ ħ}.
   - a. Waldränder und Vorholz.
   - b. Buschwald auf dysgeogenem Gestein (Anschluss an die Triften).
   - c. Buschwald auf eugeogenem Boden (Anschluss an Formation No. 4).

a—c: ♄ *Corylus Avellana*! *Cornus sanguinea.*

ħ *Crataegus 2 sp., Prunus spinosa, Rosa* T. p. *canina, rubiginosa, Prunus avium.*
ħ *Tilia platyphyllos, parvifolia, Acer campestre.*
ħ ✻*Sorbus torminalis, Aria*; *Ligustrum.*
♃ *Melampyrum nemor., Betonica offic., Selinum Carvifolia, Campanula persicifolia, Clinopodium.*
♃ *Orchis fusca, militaris, Ophrys*! *Cephalanthera rubra*! (zu b).
✻*Melittis Melissophyllum,* ✻*Hierochloa australis* (zu b).
✻*Bupleurum falcatum, longifolium* (zu b).
Vaccinium Myrtillus, Luzula albida (zu c).

6. **Dürre geschlossene Nadelwald-Formation** (auf trocknem oder mäßig feuchtem Boden, ohne montane Sträucher und Stauden, mit Haidegesträuch).

Kiefernwald: soc. {*Pinus silvestris*}. Bodenschicht soc.—cop. *Calluna*, *Myrtillus* oder *Vitis idaea*. Anschluss an die Haiden und Birkenhaine.

7. **Sumpfige Nadelwald-Formation** (auf Boden mit steter Nässe, vielfach im Anschluss an Moore und Sümpfe).

♄ soc.: {*Pinus silvestris*, *Picea excelsa*}. cop. *Betula*, *Alnus*. ♄: *Salix aurita*, *Frangula*. Bodenschicht von *Molinia*, *Juncus sp.* (in Region III *Eriophorum vaginatum*); *Polytrichum commune*, *Hypnaceae*; gr. *Sphagnum*.

8. **Untere Hercynische Nadel-Mengwald-Formation** (an höhere Luftfeuchtigkeit gebunden, der Boden durch Moosschicht vor Austrocknen geschützt; montane ♃ am weitesten zur Tiefe hinabreichend).

a. ♄ soc. oder cop. {*Picea excelsa*, *Fagus silvatica*, *Abies pectinata*}; cop.—sp. *Acer* 2 *sp.*, *Ulmus* 2 *sp.*, *Fraxinus*, *Carpinus*; r. *Quercus*, *Pinus silvestris*.

♄ *Sambucus racemosa*, *Lonicera Xylosteum*, *Daphne*.

♃ *Oxalis Acetosella*, *Mercurialis*, *Smilacina bifolia*, *Calamagrostis arundinacea*.

.. *Bryaceae*, *Jungermanniaceae*.

Erstreckt sich von der Region II b bis zum Ende von III a.

Ist mehr nach den im Anschluss an

a. X *Corynephorus canescens*, *Jasione montana*, *Hieracium boreale*.

♄ *Sarothamnus scoparius*, *Agrostis*.

Juncus squarrosus, *Luzula erecta*, *Melampyrum pratense*, *Tormentilla*.

a. *Smilacina*-Genossenschaft: *Smilacina bifolia*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum multiflorum* und ❊*verticillatum*.

Nephrodium-Genossenschaft: *N. montanum*, *Dryopteris*, *Phegopteris*, *Aspidium Fil. mas* und *spinulosum*, *Blechnum*.

Lysimachia nemorum, *Trientalis europaea*, *Lunaria rediviva*, *Orobus vernus*, *Actaea spicata*.

❊*Prenanthes purpurea*, ❊*Aruncus sylvester*, ❊*Euphorbia dulcis*.

❊*Digitalis purpurea*, ❊*Veronica montana*.

Hypnum Crista castrensis! *Mastigobryum trilobatum*.

die ♄♄ wachsenden ♃♃ mit verschiedener Artgenossenschaft, als nach einzelnen Baumbeständen gegliedert; als besonderer Bestand reiht sich aber dieser Formation an:

b. Geschlossener Fichtenwald: soc. {*Picea excelsa*}; cop.—sp. *Pinus silvestris*; *Abies* fehlt! Bodenschicht: *Bryinae*! *Jungermanniaceae*.

Region III.

9. **Berg-Laubwald-Formation** (auf trockneren Berghängen meist nicht über 800 m, dysgeogene Gesteinsunterlage bevorzugend, z. B. Basalte, Phonolithe).

♄ soc. {*Fagus silvatica*}; cop. *Acer Pseudoplatanus*, *Ulmus montana*, *Fraxinus*; sp. *Abies*, *Picea*, *Sorbus aucuparia*.

♄ *Lonicera Xylosteum*, r. *nigra*; *Ribes alpinum*; *Daphne*.

♃ *Oxalis*!, *Paris*!, *Orobus vernus*! *Asperula odorata*! *Mercurialis*, *Ranunculus nemorosus*, *Dentaria bulbifera*, *Lactuca muralis*, *Nephrodia*! *Arum maculatum*.

Dies ist keine ganz unzweifelhaft eigenartige Formation, indem sie die Bestandteile des geschlossenen Buchenwaldes (1a.) auf die Berge überträgt und nun die ♄♄ und ♃♃ der Formation 8 in sich einflechtet.

10. **Gemischte Voralpenwald-Formation** (Beck).

♄ soc. {*Abies pectinata*, *Picea excelsa*, *Fagus silvatica*}; cop.—sp. *Ulmus*, *Acer Pseudoplatanus* u. r. *platanoides*, *Fraxinus*, *Sorbus*.

♄ *Lonicera nigra*, *Rosa alpina*, *Ribes alpinum*.

♃ *Circaea alpina*, *Petasites albus* etc., *Nephrodia*!

b. *Hypnum triquetrum*, *Hylocomium splendens*, *squarrosum* etc. *Marasmius*. — Ca.: *Hypnum molluscum*.

Blechnum boreale, *Pyrola secunda*, *minor*.

Monotropa Hypopitys.

Si. *Vaccinium Myrtillus*, *Luzula albida*, *Oxalis Acetosella*, (*Chrysoplenium oppositifolium* und *Lysimachia nemorum* △), *Poa sudetica*.

Ca. *Carex montana*, *Hepatica*, ✻*Helleborus viridis*, *Elymus europaeus*.

Carex silvatica, *pallescens*, *digitata*, *Festuca silvatica*, *Melica nutans*, *Milium effusum*.

Lilium Martagon, *Asarum europaeum*.

✻*Dentaria enneaphyllos*, *Poa sudetica*, *Polygonatum verticillatum*.

Homogyne alpina, *Daphne Mezereum*.

✻*Knautia silvatica*, *Soldanella montana*.

Es ist diese Formation, welche Beck (l. c.) in mir sehr richtig erscheinender Weise umgrenzt hat, die höchst hinaufgehende Fortsetzung der Laubwälder in inniger Vermischung mit Nadelholzelementen, also eine obere Stufe über Formation No. 8, immer aber nur da entwickelt, wo sonnige breite Bergrücken den Laubhölzern eine ausgiebige Kraft gestatten. Sonst bildet die obere Stufe über Formation No. 8 nicht diese, sondern die folgende Formation.

11. **Obere Hercynische Fichtenwald-Formation** (oberste Waldregion bis zur Baumgrenze).

♄ soc. {*Picea excelsa*}. sp.—r. *Fagus silvatica*, *Acer Pseudoplatanus*.

♄ cop. *Sorbus aucuparia*.

ħ cop. *Rubus idaeus*, T. p. *R. glandulosus*. — *Vaccinium Myrtillus*.

♃ *Luzula maxima*, *Calamagrostis Halleriana*. *Aspidium spinulosum*, *Nephrodium Dryopteris* u. *montanum*, *Athyrium alpestre*, ⊙ *Melampyrum silvaticum*.

12. **Hercynische Waldbach- und Quellflur-Formation.** (Anschluss an Formation No. 7 c, unterhalb der Baumgrenze sich als Bestände der Fichtenwald-Formation auflösend).

♃ soc. {*Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysoplenium* 2 *sp.*, *Crepis paludosa*, *Petasites albus*}.

a. Bestände bis zur Durchschnittsregion 800 m {*Equisetum silvaticum*}.

b. Oberhalb 800 m (*Mulgedium*, *Aconitum sp.*), *Ranunculus aconitifolius*.

Polygonatum verticillatum, *Smilacina bifolia*, *Trientalis europaea*.

Listera cordata, *Crepis paludosa*: *Sphagneta*!

❊*Homogyne alpina*, *Prenanthes*.

❊*Digitalis purpurea*, *Epilobium angustifolium*.

❊*Streptopus amplexifolius*.

Plagiothecium undulatum! *Hypnum Crista castrensis* etc.

△ *Hydrurus*! *Lemanea*, in den Quellbächen.

a. *Arabis Halleri*.

❊*Astrantia major*, ❊*Thalictrum aquilegifolium*, ❊*Cirsium heterophyllum*.

b. *Senecio nemorensis*, **Fuchsii*, *Luzula maxima*.

❊*Doronicum austriacum*.

❊*Adenostyles albifrons*, *Veratrum Lobelianum*.

❊*Willemetia apargioides*.

Formationsklasse der Gebüsche.

In unserer Vegetationszone sind selbständige Gebüschformationen selten und nur an die obere Bergregion gebunden; die Gebüsche der niederen Regionen schliessen sich entweder direct an die Formationen No. 3, No. 5, No. 7 und No. 10 an, oder sie bilden besondere **Bestände** in der Triftformation und Felsgeröllflur, mit ihren Wachstumsbedingungen an diese ebenso wie die dortigen Kräuter gebunden.

13. **Alpensträucher-Formation** (Region III c.).

♄ ♄ fehlen. ♄: *Sorbus aucuparia*, Buschform von *Picea excelsa* im Anschluss an den Waldgürtel.

♃ hochwüchsige Stauden. *Athyrium alpestre.*

Hauptbestände:

a. Sommergrüne Gebüsche, soc. {*Salix sp.*, *Ribes*, *Betula *carpatica*}, cop. *Rosa alpina*.

b. Krummholzgebüsche, soc. {*Pinus montana**}.

Diese letztern treten fast unverändert und mit einem großen Teil der sie begleitenden ♄ ♄ in die Hochmoor-Formation (Filze!), lassen aber dabei die charakteristischen ♃ ♃ zurück. Hier fehlen die auf *Sphagneten* angewiesenen Arten, z. B. *Oxycoccos*.

a. ✻*Salix Lapponum* und ✻*S. silesiaca*, *hastata*.
✻*Ribes petraeum*. — r. ✻*Alnus viridis*.

b. *Pinus montana*, **pumilio*.

Mulgedium alpinum und viele andere Arten der Hercynischen Waldbach- und Quellflur-Formation.

Vaccinium uliginosum, *Myrtillus*, *Vitis idaea*, *Empetrum nigrum*.

B. Wiesen und an diese angeschlossene Formationen: Gräser und Stauden-Formationen.

14. **Trockne Hügel-Triftformation** (der Boden zusammenhängend mit Stauden, eingestreuten Halbsträuchern und Gräsern, stellenweise mit Gebüsch bedeckt).

a. Hagedornbestände: ♄ soc.—sp. *Crataegus 2 sp.*, *Prunus spinosa*, *Rosa sp.*, *Rubus sp.*

b. Staudenformationen: *Centaurea Scabiosa*, *Scabiosa Columbaria*, *Knautia arvensis*, ✻*Prunella grandiflora*, *Teucrium Botrys*, ✻*Gentiana ciliata*! ✻*Anemone silvestris*.

✻*Peucedanum Oreoselinum*, ✻*Eryngium campestre*.

Ononis spinosa, *repens*, *Astragalus glycyphyllos*, *Anthyllis Vulneraria*, *Agrimonia Eupatoria*.

Brachypodium pinnatum, *Koeleria cristata*, *Festuca ovina*, *Cirsium acaule*.

Werden die Gräser social, so entsteht Formation No. 16a.

Poterium dictyocarpum, Potentilla verna und *argentea*. b *Thymus Serpyllum, Genista tinctoria, Helianthemum chamaecistus*. Besonders auf dysgeogenem Boden entwickelt; Übergang zur Geröllflur. c. *Armeria elongata*-Trift. Eugeogener Boden.	
15. **Thalwiesen-Formation** (langhalmige süße Gräser auf Boden mit Grundwasser). soc. {*Alopecurus prat., Festuca elatior, Dactylis, Poa, Avena flavescens* etc.}. § cop.—gr. *Avena pratensis, pubescens, elatior, Anthoxanthum, Briza, Bromus mollis* und *racemosus* etc. ♃ *Heracleum Sphondylium, Campanula patula, Geranium pratense, Achillea Millefolium, Trifolium sp.*	❊*Salvia pratensis, Sanguisorba officinalis*, ❊*Iris sibirica*. ❊*Colchicum autumnale*. *Chrysanthemum Leucanthemum, Lychnis Flos Cuculi, Rhinanthus 2 sp., Ranunculus acer, Rumex Acetosa, Carum Carvi, Anthriscus silvestris*. *Phyteuma spicatum*, *nigrum.
16. **Bergwiesen-Formation** (kurzhalmige süße Gräser mit zunehmendem Staudenreichtum auf geneigtem Boden). soc. {*Anthoxanthum*!, *Avena flavescens, Festuca ovina, Luzula campestris* etc.}. cop.—gr. *Avena sp.* ♃ *Anemone nemorosa, Arnica*!	
a. *Saxifraga granulata*-Bestand. Zahlreiche Stauden der Region II.	a. *Orobus tuberosus*, Phyteuma *nigrum; *Veronica Chamaedrys*. *Orchis mascula, Morio*. ❊*Thlaspi alpestre*, ❊*Ornithogalum umbellatum*.
b. *Meum*-Bestand. Hochwüchsige Stauden der Region III, im Gebiet besonders häufig *Meum athamanticum*.	b. *Viola tricolor*, *spectabilis (Mey. Fl. Hann.), *Trollius*! *Phyteuma orbiculare, Polygonum Bistorta, Hypericum quadrang.*, ❊*Crepis succisifolia*.
c. *Gymnadenia*-Bestand. Bergorchideen und niedere Halbsträucher der Triftformation; Region III.	c. *Gymnadenia albida*!, *conopsea, Coeloglossum*! *Listera*, *Platanthera chlorantha, bifolia*. *Botrychium Lunaria, Convallaria, Hypochaeris maculata*.

d. *Nardus*-Bestand. Torfiger Untergrund, welcher auch die *Ericaceen*-Gesträuche als Beimischung zulässt; Reg. III.	d. ❊*Scorzonera humilis.* *Pedicularis silvatica.*
17. Bergmatten-Formation (= Formation der Voralpenkräuter: Beck, l. c. S. 18, 37). Reg. III^c.	
a. soc. {*Poa alpina*, *Nardus*, mit überwiegendem Bestande von ♃ ♃}, *Alchemilla vulgaris*, var. *alp.*, *Rumex* **arifolius*.	a. ❊*Potentilla aurea*, ❊*Homogyne alpina*, ❊*Anemone narcissiflora.* ❊*Hieracium alpinum.* ❊*Carex atrata.* ❊*Meum Mutellina.*
b. Quellige Matte oberhalb der Fichtenregion.	b. ❊*Bartsia alpina*, *Epilobium anagallidifolium.* ❊*Swertia perennis*, *Imperatoria.*

C. Sumpfwiesen und Grünmoore, Hochmoore, Haiden: Riedgräser und Haidesträucher, Sumpfkiefern und -birkenformationen.

18. Montane Grasmoor-Formation (Warming). (Mit sauren Gräsern, Riedgräsern und Binsen bewachsene Flächen von sumpfiger Beschaffenheit und in Berührung mit stehendem Wasser). Bestände in wechselnder Zusammensetzung:	
a. Sumpfwiesen-Bestand, soc. {*Molinia coerulea*, *Nardus*, *Carex sp.*!, *Eriophorum* T. p. *polystachyum*!)}	a. *Succisa pratensis*, *Parnassia palustris*, *Valeriana dioica*, *Viola palustris*, *Trifolium spadiceum.* ❊*Cirsium heterophyllum*, ❊*Pinguicula vulgaris.* ❊*Hydrocotyle vulgaris.* *Carex panicea*, *leporina*, *vulgaris.*
b. Binsenmoor-Bestand, soc. {*Juncus sp.*}.	b. *Juncus silvaticus*, *squarrosus*, *conglomeratus.* ❊*Hydrocotyle vulgaris*, *Drosera rotundifolia.*
c. Reg. III: Wollgras- und Riedmoor-Bestand (»Grünmoore«), soc. {*Eriophorum vaginatum*, *Scirpus caespitosus*, *Carex pauciflora*}. *Sphagnum*!	c. Reg. III: *Luzula* (T. p. *campestris*) **nigricans*! ❊*Carex sparsiflora*, ❊*Eriophorum alpinum.*
Anschluss an die Moosmoore und Filze.	
d. Torfsumpf-Bestand, soc. {*Carex ampullacea* u. a. *sp.* *Sphagnum*} in stehendem Wasser im Moore.	d. Reg. III: ❊*Scheuchzeria palustris*, ❊*Carex irrigua*, *limosa.* Reg. I—II: *Carex stricta*, *Potentilla palustris.*
19. Gesträuchführende Moos-Moorformation (»Moosmoore«:	❊*Genista pilosa.* ❊*Ledum palustre* (soc.—gr.).

Warming; *Ericaceen*-Gesträuche in Sumpfmoos-Polstern, dazu die Bestände c und d der Grasmoor-Formation in inniger Einmischung).

soc. {*Vaccinium uliginosum*! *Myrtillus*, *Calluna*}. *Sphagnum*!

gr.—cop. *Vacc. Vitis idaea*, *Andromeda*, *Empetrum*, *Oxycoccos*. *Carex sp.*! *Eriophorum vaginatum*! *Tormentilla*.

20. Filz-Formation (Gebüsche führende »Hochmoore«, deren Unterwuchs, gebildet aus Formation 18 und 19, von offenen oder geschlossenen, sommer- oder immergrünen Sträuchern beherrscht wird) Reg. III.

a. Sumpfkiefer-Filz, soc. {*Pinus montana* var.*; *Sphagnum*, *Vaccinium uliginosum*}, cop.—gr. *Empetrum*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex*!

b. Sumpfbirken-Filz, soc. {*Betula pubescens*, **carpathica*, *Sphagnum*}.

21. *Calluna*-Haideformation *Ericaceen*-Gesträuche gesellig auf trocknem Boden, Si! Sommerdürre Bestände) Reg. II, bis in III a. hinaufreichend

soc. {*Calluna vulgaris*} mit Nebenbeständen:

a. Heidelbeergesträuch von *Myrtillus*, *Vitis idaea*.

b. *Sarothamnus*-Gestrüpp (Besenstrauch-Haide).

c. Wacholdergebüsche: sp.—cop. *Junip. communis*.

d. sp.—cop. *Pinus silvestris* in Buschform, *Betula verrucosa*: Anschluss an Formation 4 u. 6a.

22. Berghaide-Formation (*Ericaceen*-Gesträuche gesellig auf

⁙*Juncus squarrosus* (cop.), *filiformis*.

Reg. III. ⁙*Betula nana*.

Reg. II. *Salix repens*, *Gnaphalium silvaticum*.

Reg. II—III. *Melampyrum pratense*, *silvaticum*, *Trientalis europaea*, *Drosera rotundifolia*, *Galium saxatile*, **hercynicum*, *Viola palustris*.

a. ⁙*Betula nana*!

Die unter 18 und 19 mit Reg. III bezeichneten Artgenossenschaften.

Jasione montana, *Hieracium Pilosella*, *Danthonia decumbens*, *Antennaria dioica*, *Pimpinella Saxifraga*.

Arnica montana! *Dianthus deltoides*.

Salix repens, *Succisa pratensis*, *Polygala vulgaris*, *Hieracium vulgatum*: schaltet sich auf feuchterem Boden in die Haide ein und führt mit *Molinia* zu der Grasmoorformation (No. 18) über.

Si-Geröll führendem Gebirgsboden mit zugesellten Arten der Bergwiesen und Alpenformationen). Reg. III, besonders in Reg. III$^{c.}$ entwickelt. *Calluna* häufig, aber nicht allein Bestände bildend, häufig durch *Vaccinium*, *Empetrum* ersetzt.	
a. *Calluna*-Bestand mit montanen und alpinen Stauden, *Myrtillus*, *Solidago* var. *alpestris*.	a. *Coeloglossum viride*, *Gymnadenia albida*, *Thesium alpinum*. ❊*Pulsatilla alpina*, *Carex rigida*, *Hieracium alpinum*.
b. *Myrtillus*-Bestand mit Stauden aus der Bergmatten-Formation (No. 17); cop. *Calamagrostis Halleriana*! *Aira flexuosa*, *Luzula* **nigricans*.	b. *Empetrum nigrum*, *Trientalis europaea*, *Melampyrum*. ❊*Homogyne alpina*.
Die Berghaiden vermitteln in der die Baumgrenze umschließenden Region zahlreiche Übergänge zwischen den Formationen der Alpensträucher, der Bergmatten und der alpinen Felsgeröllfluren, welche sich örtlich nahe an einander drängen.	

D. Formationen aus verschiedenartigen Vegetationsformen zusammengesetzt, welche in directer Anpassung an ihre Unterlage deren Verbreitung teilen: Fels, Wasser, Salzboden.

23. Trockne Fels- und Geröll-Formation (Zerstreute Besiedelung xerophiler Gebüsche, Gesträuche, ausdauernder und 2—1jähriger Kräuter) Reg. II—III^{a}. Hauptbestände:	
a. Hagedorn-Bestand: *Rosa sp.*, *Prunus spinosa*.	a. ❊*Cotoneaster vulgaris*.
b. *Liliaceen*-Bestand: *Anthericum*, *Allium*! (Zwiebelartig ausdauernde Gewächse).	b. ❊*Allium* **montanum*. *Allium vineale*, *oleraceum*, *Polygonatum officinale*.
c. *Sedum*-Bestand: *Sedum rupestre*!, *acre*, *boloniense*, *maximum*. (Oberirdisch ausdauernde Gewächse).	c. ❊*Sedum album*.

d. Gesträuch-Bestand: aus der Haideformation.	d. *Genista germanica, Thymus Serpyllum.*
e. Kräuter-Bestand; ♃ ⊙ ⊙ Dikotylen.	e. *Euphorbia Cyparissias, Artemisia campestris, Potentilla verna,* ❊*opaca,* ❊*cinerea, Arabis hirsuta.* ❊*Peucedanum Cervaria, Verbascum Lychnitis.* ❊*Hutchinsia petraea.*
f. Xerophile Gräser- und Farnrasen: *Festuca ovina var. Asplenium Ruta muraria, septentrionale.*	f. ❊*Asplenium* *Serpentini. ❊*Ceterach officinarum.*
24. Montane Fels- und Geröll-Formation (Moose und Flechten führende Felsbesiedelung montaner und alpiner Genossenschaften). Region III, IV. Hauptbestände:	
a. Felsspalten-Gesträuch: Sommergrüne und immergrüne Halbsträucher, *Ericaceae, Salices.*	a. In Region III hinaufsteigend ❊*Cotoneaster vulgaris.* Im Anschluss an Formation No. 13 Pinus montana*, *Sorbus aucuparia* in Zwergform.
b. Felsspalten-Rasen: *Aira, Festuca.* — *Filices.*	b. ❊*Agrostis rupestris,* ❊*Juncus trifidus.* *Woodsia ilvensis,* ❊*hyperborea.*
c. Immergrüner Kräuter-Bestand: *Lycopodium Selago! Saxifraga sp.*	c. ❊*Saxifraga decipiens.* ❊*Sedum alpestre.* b ❊*Linnaea borealis.*
d. Moosüberzug-Bestand. *Andreaea! Racomitrium heterostichum* u. a.	d. *Potytrichum piliferum, Dicranum sp.* In den dunkelfeuchten Spalten: *Schistostega!*
e. Flechten-Bestand. α. Thamnoblasten: *Stereocaulon, Cetraria.* β. Phylloblasten: *Parmelia saxatilis, Gyrophyra! Umbilicaria!* γ. Kryoblasten: *Rhizocarpum geographicum! Lecanora sp.*	e. *Cetraria islandica, Cladonia rangiferina.* ❊*Cetraria nivalis.* *Umbilicaria pustulata, Gyrophora proboscidea.*

Die Regionshöhe III^a, III^{b-c}, IV bildet Unterabteilungen.

25. Flussufer-Formation (Bestände von Sträuchern und Stauden ohne Waldschutz am Ufer fließender Gewässer auf höchstens periodisch inundiertem Gelände). Reg. II. Bestände:

a. Sommergrüne Gebüsche: Alneta, Saliceta. (Anschluss an Formation 3, 7).	a. *Solanum Dulcamara.*
b. Gräser- und Stauden-Bestand. gr.—cop.: *Baldingera arundinacea, Filipendula Ulmaria, Petasites off., Symphytum off.*	b. *Nasturtium palustre, silvestre, amphibium.* ✻*Allium schoenoprasum.*
26. **Sumpf- und Teich-Formation** (Bestände von unter stehendem Wasser wurzelnden, aufrecht im Wasser emporwachsenden oder schwimmenden Gräsern und Kräutern, ohne Sphagneten). Reg. II, sich in unveränderten Beständen in Reg. III verlierend.	*Potentilla palustris, Ranunculus Flammula, Glyceria fluitans.*
a. Schilf- und Binsen-Bestände: soc.—gr. *Phragmites, Scirpus lacuster* u. a., *Sparganium, Typha.*	a. *Butomus umbellatus, Sagittaria sagittifolia, Alisma Plantago.* ✻*Acorus Calamus.*
b. Schwimmpflanzen-Bestände. α. Mit Schwimmblättern: *Nymphaea, Nuphar, Polygonum amphibium* (»Schwimmdecken«). β. Untergetauchte Blätter: *Potamogeton* etc. (»Tauchgründe«). Die oft mit dieser Formation in Zusammenhang stehenden Brüche und Moore siehe unter No. 3 und 18.	b. ✻*Hydrocharis Morsus ranae.* ✻*Trapa natans.*
27. **Halophyten-Formation** (auf reicheren Kochsalzgehalt im Boden angewiesene Bestände). Reg. I und II.	*Aster Tripolium! Spergularia salina!* ✻*Artemisia maritima,* ✻*Plantago maritima, Juncus Gerardi.*
a. Salzsumpf-Bestand: gr. *Triglochin maritimum,* cop. *T. palustre,* △ *Zannichellia pedicellata.*	
b. Salztrift-Bestand: soc.{*Glyceria distans, Glaux maritima* mit nicht salzbedürftigen Gräsern und Stauden}.	
c. Trockne *Salsolaceen*-Flur: cop. {*Salicornia herbacea, Chenopodina maritima*}.	

Bei jedem Anlauf, welcher genommen wird, um eine bisher allgemeiner gehaltene wissenschaftliche Methode zu vertiefen, sie in ein bestimmtes System zu bringen und die Literatur folgerichtig in dieser Richtung anschwellen zu lassen, ist die Frage notwendig, ob die aufgewendeten Mittel dem Zwecke entsprechen, ob ein angemessener wissenschaftlicher Wert jene Arbeitsrichtung krönt. Diese Frage ist auch hier noch aufzuwerfen; könnte doch die ganze Formationsgliederung einer eng umschlossenen Flora mehr für ein geographisches Spiel als für ein Mittel, gründliche Einsicht in die jetzt bestehenden natürlichen Verhältnisse und in die jüngste Vorgeschichte der Florenentwickelung zu gewinnen, gehalten werden.

Ich glaube aber, dass es nicht schwer ist, den heutigen wissenschaftlichen Wert der geschilderten Methode zu bezeichnen, für welche schon Grisebach (s. oben) die besondere Ermöglichung zur Grenzbestimmung der natürlichen Florenabteilungen in Anspruch nahm. Um hierauf, da Grisebach selbst niemals ein einzelnes Beispiel ausgeführt hat, unter Bezugnahme auf meine Gliederung des mitteleuropäischen Florengebiets kurz einzugehen, wäre eine Scheidung der 27 für das Hercynische Bergland angeführten Formationen notwendig in solche, welche dem Charakter des Alpenbezirkes entsprechen, und in solche, welche aus dem nördlich angrenzenden baltischen Bezirke Deutschlands, wo sie die jüngste Florenentwickelung zur Geltung gebracht hat, übergreifen. Zu den ersteren rechne ich die Formationen No. 1, 4^c und 4^d, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 20, 22, 23 und 24 der Hauptsache nach, welche zugleich fast alle die gegen das baltische Tiefland mit deutlich ausgesprochener Vegetationslinie abgesperrten Artareale umschließen; dagegen sind die Auenwälder, Bruchwälder und Waldmoore, Birkenhaine, Kiefern- und Fichtenwälder ohne montane ♄ und ♃, die Thalwiesen nach Ausschluss einzelner dem Alpenbezirke eigentümlicher Nebenbestände von *Avena*-Arten, *Salvia* etc., die Gras- und Moosmoore fast in ihrem vollen Artbestande, die niederen Haiden, die Flussufer-, Sumpf- und Teichbestände, sowie endlich die Halophytenformation entweder gleichartig hüben und drüben, oder sind sogar — immer nach Ausschluss einiger hier und da eintretender Alpenbezirksarten — ihrer Bildung nach als »baltisch« zu bezeichnen, d. h. im baltischen Bezirke Mitteleuropas zu ihrer vielseitigen Ausgliederung und Vorherrschaft gelangt. Diejenigen Formationen also, welche aus dem Alpenbezirke in den baltischen übergetreten sind oder umgekehrt, und welche den Weg der Verbreitung gewöhnlich durch in bestimmter Richtung abnehmenden Artenreichtum innerhalb dieser Formationen zeigen, sind von den Grenzbestimmungen der engeren Vegetationszone mitsamt ihrem Artbestande ausgeschlossen. Was hier von der Nordgrenze des Hercynischen Berglandes gesagt ist, lässt sich auf die ganze Vegetationszone ausdehnen: gegen die pontischen, atlantischen und mediterranen Grenzen hin treten ebenso gewisse Formationen über und bilden da die Vermischungselemente, andere halten inne.

Die gesamte Charakterisierung einer Flora erhält durch Bezugnahme auf ihre Vegetationsformationen einen Untergrund, welcher die statistischen Merkmale wirkungsvoll gestaltet. Man bemüht sich, Florenvergleiche auszuführen in den Verhältniszahlen von Pteridophyten, Gymnospermen, Mono- zu Dikotylen, obwohl bei den letzteren die Größe der Verhältniszahlen von einzelnen Familien abhängt, welche sich compensieren können: die Angabe der artenreichsten Ordnungen und deren Charaktergattungen erscheint mir ein viel wirkungsvollerer Auszug aus dem Artkataloge. Aber derselbe findet seine natürliche Ergänzung in der Gliederung nach dem biologischen Verhalten aller Arten bezüglich des Ausdauerns; nur liegt auch hier nicht in den summarischen Berechnungen der Gesamtflora das eigentliche Vergleichsmoment, sondern in den sich auf Abtrennung der Hauptformationen stützenden Teilberechnungen. Erscheinen hier die Berechnungen für so viele Einzelformationen zu umständlich und deswegen, weil zu viele Arten an mehreren gleichzeitig Anteil nehmen, wertloser, so bedarf es nur des Zusammenfassens der Formationen zu natürlichen Gruppen, um befriedigende Resultate zu erhalten, welche — worauf das Hauptgewicht gelegt werden muss — mit ebensolchen Zahlenangaben anderer Vegetationszonen vergleichbar sind. Zum Vergleich führt immer der Gedanke an die gesamte Vegetation der Erde zurück.

Ein anderer wichtiger Vergleichspunkt betrifft die vorherrschenden Arten gleichnamiger Formationen aus verschiedenen Florenbezirken. Vergleicht man z. B. die hercynischen Gebirgs-Moosmoore mit *Vaccinium*- und *Empetrum*-Gesträuch und die aus Grönland gleichnamig von **Warming** geschilderte Formation, so bemerkt man in letzterer[1]) eine ungleich größere Fülle von Moosen der Gattungen *Aulacomnium*, *Dicranum*, *Polytrichum* und *Hypnum*; *Empetrum* und *Betula nana* wachsen dort wie im Harz (ohne Rücksicht auf Häufigkeit der Stellen) dazwischen, auch *Ledum*; *Vaccinium uliginosum*, die hercynische Charakterart, ist für Grönland nicht als Charakterbestandteil in den Mooren angegeben. Die »Graeskjaer« von *Eriophorum angustifolium* und *Scheuchzeri* mit *Scirpus caespitosus*, 4 *Juncus*, einer Menge uns fremder *Carex*-Arten entbehren des *Eriophorum vaginatum*, welches überhaupt nur aus dem nördlichsten Teile Grönlands sicher bekannt ist; *Andromeda polifolia* wächst hier wie dort; von den vielen uns fremden arktischen Arten berührt aber die Zahl der *Saxifragen* in den Mooren uns überraschend. So findet man die Verschiedenheit einer Formation, welche man in vielen ihrer Bestandteile auch im Bereich der mitteleuropäischen Flora als arktisch-glacial anzusehen gewohnt ist, doch noch viel größer, als man bei der Vergleichung des gesamten Artkataloges von Grönland und dem hercynischen Berglande erwarten dürfte, und

---

1) Om Grønlands Vegetation, S. 132. Siehe diese Jahrbücher Bd. X. S. 389.

Warming hat einen ähnlichen Umstand zu sehr berechtigt erscheinenden Schlüssen über Heimatfragen und Wanderung der arktischen Bürger benutzt. Mit Recht führt er an, dass bei statistischen Vergleichen nach dem Artkatalog alle Species mit gleichem Gewichte auftreten, während in dem Formationsvergleich der natürliche Schwerpunkt auf die herrschende Vegetation fällt. So lange aber die äußeren Lebensbedingungen unverändert geblieben sind, wird auch kein Wechsel in den Hauptbeständen eingetreten sein.

Das biologische Studium der Flora wird, sobald als es den monographischen Rahmen der Einzelarten verlässt und zu höheren Einheiten greift, nur an die natürlichen Formationen sich halten können; für diese hat es nicht nur Wert, sondern es erschließt sich sogar ganz von selbst die Aufgabe, für die in so bestimmter Weise zusammengefügten Pflanzen die Organisationsfragen für Wasserversorgung, Transspirationsschutz, Vermehrungseinrichtungen und die Abhängigkeitsfrage von Insolation und Bodenwirkung zu bearbeiten.

Im Dienste der Geographie endlich können bestimmte topographische Abteilungen des Landes, wie Gebirgsregionen, nur im Anschluss an das Auftreten und Verschwinden bestimmter Formationen mit einer der Natur einigermaßen entsprechenden Annäherung abgegrenzt werden, so wie dies bei Erwähnung der Grenzbestimmungen für den baltischen und den Alpenbezirk gezeigt wurde.

Es lassen sich daher folgende Hauptpunkte als Gewinn der Formationsvergleichungen aufstellen:

1) Die Klassen der allgemeinen Vegetationsformationen der Erde werden durch Zurückführung auf ihre den Florengebieten entsprechenden natürlichen Einheiten für alle weitergehenden Untersuchungen vergleichbar gemacht.

2. Durch Zusammenfassung der in den Vegetationsformationen einer Flora zusammengefügten Arten tritt neben die systematische Artstatistik eine biologische Statistik auf natürlicher Grundlage.

3. Die Vegetationslinien der im Areal beschränkten Arten einer Flora erhalten eine Unterlage, indem die Arten nicht als solche, sondern im Anschluss an bestimmte Bestände in ihrer Arealgrenze untersucht werden.

4. Die Besiedelungs- und Wanderungsfragen werden über die einzelnen Arten hinaus auf ihre gemeinsamen Bestände erweitert und erhalten dadurch in der Behandlung florenentwicklungsgeschichtlicher Fragen eine Verschärfung.

Plantae Lehmannianae in Guatemala, Costarica, Columbia, Ecuador etc. collectae. Bromeliaceae

auctore **L. Wittmack.**

Die von dem jetzigen Konsul des deutschen Reiches in Popayan, Columbien, Herrn F. C. Lehmann, während der Jahre 1881—1884 in oben genannten Ländern gesammelten Pflanzen enthalten auch viele *Bromeliaceen*, die mir von Herrn Dr. Kränzlin zur Bestimmung übergeben und zu gleichem Zweck von Herrn Barbey, in dessen Besitz die Sammlung inzwischen übergegangen, belassen wurden. Es sind ihrer 40 Arten, von denen 18, also rund 45%, neue, außerdem 3 neue Varietäten. Dieser Reichtum an neuen Arten erklärt sich einmal aus der natürlichen Reichhaltigkeit Columbiens, aus welchem Lande die meisten Pflanzen stammen, an *Bromeliaceen*, andererseits aus dem Umstande, dass diese Region auf *Bromeliaceen* bis jetzt von wenig Reisenden untersucht ist, wenn wir Ed. André, der so reiche Sammlungen heimbrachte, ausnehmen. Lange zweifelte ich bei manchen Arten, ob sie wirklich neu seien, allein der Vergleich mit dem Material des Kgl. botanischen Museums in Berlin, mit dem des Herbarium Grisebach, welches mir seiner Zeit Herr Reichsgraf zu Solms-Laubach freundlichst zur Verfügung stellte, ferner die Musterung der Gattung *Tillandsia* aus dem Herbarium Ed. Morren, die Herr Professor Dr. Gravis, Lüttich, mir gütigst übersandte, desgleichen der Garten-*Bromeliaceen* des kais. bot. Gartens zu St. Petersburg, die Se. Exc. Herr Geheimrat v. Regel mir freundlichst überließ, sowie ein Studium des Herbars in Leiden und vor allen Dingen im Herbar zu Kew haben mir gezeigt, dass es wirklich bis jetzt unbekannte Arten sind, zum Teil von interessantem Bau und Lebensweise, zum Teil von schönem Ansehen. Die Gattung *Billbergia* fehlt aber gänzlich, sie ist bekanntlich besonders in Brasilien zu Hause; ebenso fehlt die nahe verwandte Gattung *Quesnelia* und manche andere. Reich ist dagegen die Unterfamilie der *Tillandsieae* vertreten, namentlich die Gattungen *Caraguata* und *Tillandsia*, und trotzdem erst kürzlich Herr Dr. J. G. Baker im Journal of Botany XXV und XXVI (1887 und 1888) eine Monographie dieser Unterfamilie gegeben, konnte ich ihm doch manche neue Art zeigen, während andererseits Herr Dr. Baker mir bei der Bestimmung einiger zweifelhafter freundlichst mit Rath zur Seite stand, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aussprechen möchte.

Die nachstehende Arbeit war im Manuskripte vollständig abgeschlossen, als Ed. André's Enumération des *Broméliacées*[1]) im December 1888 mir vom Verfasser freundlichst zuging. Diese Arbeit enthält eine reiche Fülle neuer Arten und ich erkannte gar bald, dass einige wenige der von mir aufgestellten Arten mit den André'schen identisch sein möchten. Indes, da die Enumération nur sehr kurze Analysen enthält, so war es nicht gut möglich, sicher zu entscheiden. Ich sandte deshalb Skizzen der betreffenden Arten an Herrn Ed. André und dieser hatte die Freundlichkeit, sie zu revidieren. Ich habe nun selbstverständlich bei den betreffenden Pflanzen meine neuen Namen eingezogen und die André'schen angenommen.

Conspectus Bromeliacearum a. cl. F. C. Lehmann collectarum

secundum ordinem numerorum.

XIX. *Guzmania tricolor* R. et P. Cauca, Columbia.
XX. *Sodiroa Andreana* n. sp. Antioquia, Columbia.
Unicum XXI. *Catopsis Garckeana* n. sp. » »
» XXII. » *Schumanniana* n. sp. Antioquia, Columbia.
» XXIII. *Guzmania crispa* Bak. Antioquia, Columbia.
» XXV. *Tillandsia elata* Bak. Antioquia, Columbia.
» XXVI. » *Schimperiana* n. sp. Antioquia, Columbia.
XXXII. » *Schenckiana* n. sp. Antioquia, Columbia.
147. » *incarnata* H.B.K. Ecuador.
» 137. *Guzmania Fürstenbergiana* Kirch. et Wittm. Ecuador.
» 444. *Tillandsia Barbeyana* n. sp. Ecuador.
» 520. » *Engleriana* n. sp. Columbia.
» 537. *Caraguata palustris* n. sp. Columbia.
» 603. *Tillandsia biflora* R. et P. var. *cruenta* E. And. Columbia.
646. » *recurvata* L. Ecuador.
664. *Pitcairnia pungens* H.B.K. Columbia.
665. *Puya lanuginosa* (R. et P.) Schult. Columbia.
» 667. *Caraguata Bakeri* n. sp. Columbia.
731. *Tillandsia disticha* H.B.K. Ecuador.
732. » *complanata* Benth. Ecuador.
» 733. *Guzmania tricolor* R. et P. var. *cuspidata* Wittm. Ecuador.

---

1) Ed. André, Enumération des Broméliacées récoltées en 1875—76 par Ed. André dans l'Amérique du Sud (Vénézuela, Colombie, Ecuador) et Diagnoses des espèces nouvelles, in Revue horticole 1888, p. 563. Ein größeres Werk desselben Verfassers mit 38 lithogr. Tafeln, enthaltend die genaue Beschreibung, Geschichte und Kritik aller seiner Neuheiten (72 Arten und 11 Varietäten) ist unter der Presse. — Von J. G. Baker erscheint in einiger Zeit ein Handbuch sämtlicher Bromeliaceen.

769. *Tillandsia setacea* Sw. Columbia.
1088. *Catopsis nutans* Bak. (non Gris.). Costarica.
Unicum 1114. *Tillandsia polystachya* L. var. *alba* Wittm. Costarica.
» 1188. *Vriesea Schlechtendalii* (Bak.) Wittm. var. *alba*. Costarica.
» 1248. *Vriesea Schlechtendalii* (Bak.) Wittm. Costarica.
» 1283. *Guzmania angustifolia* (Bak.) Wittm. »
» 1407. *Tillandsia anceps* Lodd. Guatemala.
» 1467. » *Magnusiana* n. sp. Guatemala.
» 1703. » *flabellata* Bak. Guatemala.
» 1771. » *Urbaniana* n. sp. Costarica.
» 1775. *Vriesea subsecunda* n. sp. Costarica.
» 1810. *Tillandsia Aschersoniana* n. sp. Costarica.
1962. *Guzmania angustifolia* (Bak.) Wittm. Columbia.
2234. *Tillandsia Schenckiana* n. sp. Columbia.
» 2887. *Caraguata multiflora* Ed. And. Columbia.
2947. *Chevalliera Veitchii* E. Morr. sine loco.
» 3052. *Tillandsia Kunthiana* Gaud. Columbia.
3325. *Guzmania Kränzliniana* n. sp. Columbia.
3629. *Schlumbergeria Lehmanniana* n. sp. Columbia.
» 3636. *Caraguata Mosquerae* n. sp. Columbia.
3660. » *van Volxemi* Ed. André forma gracilior. Columbia.
» 3854. *Pitcairnia Gravisiana* n. sp. Columbia.
3880. *Karatas Nidus Puellae* Ed. André. Columbia.

Bromeliaceae

exposuit L. Wittmack.

Tribus I. Bromelieae.

Subtribus 1. Billbergiinae.

1. **Karatas** Nidus puellae E. André. Enum. des Brom. in Rev. hort. 1888, p. 563; foliis (ex Lehmann) valide spinosis, usque ad 2 m longis, rigidis tenacibusque, flavo-viridibus, anaphyllis[1]), i. e. foliis centralibus (ex André scarlatinis) vaginantibus, latissime ovatis, apice rotundatis denticulatisque, abrupte in mucronem brevem vel in laminam angustissimam mucroniformem, curvatam, vagina dimidio breviorem contractis, dorso cum bracteis, ovariis, calycibus tomento cinnamomeo vestitis; floribus in eorum axilla ad 8 nis, anaphyllis paullo longioribus, maximis, singulis bractea

---

[1]) Terminum »anaphylla« propono pro foliis inflorescentiae quae in Germanice »Hochblätter« dicuntur, synonyma: bracteae scapinae, bracteae primariae, bracteae involucrantes.

florali magna, florem $^7/_8$ aequante, lanceolata, (ex André angustissima) concava, superne spinosa fultis; sepalis pro genere brevibus, lanceolatis (ex André angustissimis), dorso carinatis, erecto-patentibus, coriaceis; petalis ad basin in tubum brevem connatis, segmentis tubo fere duplo longioribus, lanceolatis, subobtusis, crassis, margine membranaceis, (ex André cucullatis); staminibus segmentis adnatis, eis subbrevioribus, filamentis antheris longissimis brevioribus; ovario longissimo, cylindrico, quam sepala circ. $2^1/_2$plo longiore, (ex André albescente) densissime cinnamomeo-furfuraceo, stylo cum stigmatibus convolutis antheris subbreviore, ovulis remotis, »fructu eduli«.

Folia radicalia non vidi, anaphylla 8—9 cm longa, 6—7 cm lata, mucrone $^1/_2$ cm, vel (quando foliaceus) ad 5 cm longo, bracteae florales 7—$7^1/_2$ cm longae, 1—1,3 cm latae. Flos »rubescenti-violaceus« (ex André lilacinus) cum ovario 9—10 cm longus. Sepala 2,5 cm longa, 5 mm lata. Corollae segmenta 2,5 cm longa, 6 mm lata, tubus 1 cm longus, 4 mm diametro. Filamenta episepalia 5, epipetalia 4 mm longa, antherae 8 mm longae, grana pollinis sphaeroidea, 24 µ diametro. Ovarium 6—$6^1/_2$ cm longum.

Columbia? (Patria non indicata). Ubique ad sepes vivas formandas culta. Uberrime viget a mari usque ad in 1500 m altitudine (no. 3880, 21. Aug. 1884, statu florente).

Affinis *Karatas Plumieri* Mrn. (*Bromelia Karatas* Jacq.) cui propter florum dimensionem proxima; differt bracteis floralibus margine, praesertim in dimidio superiore spinosis, ovario longissimo, sepalis $2^1/_2$plo longiore, non eis 3plo breviore. A *Karatas humili* Mrn. differt statura majore, anaphyllis cinnamomeo- neque albo-tomentosis, ovario multo longiore, tomento tenuiore.

Obs. Vidi florem abnormem stylis 2, quorum alter antherifer.

2. Chevalliera Veitchii E. Morr.

Folium (unum tantum adest) loriforme, breviter acuminatum, 1,15 m longum, medio 7 cm latum, spinosum, exsiccatione coriaceum, secus nervum medium valde canaliculatum. Scapus 35 cm longus, 1,3 cm diametro, anaphyllis adpressis, lanceolatis, acuminatis, dentatis, 7—8 cm longis. Spica cylindrico-globosa, brevis, tantum 8 cm longa, 6 cm lata, bracteae florales ovatae, acutae, dentatae, 3 cm longae, 1,7—2 cm latae. Flores bracteis breviores, singuli. Sepala 1,5 cm longa, petala (ex alabastro) 1,1 cm longa, basi squamis 2 fimbriatis vestita. Filamenta in alabastro 1—2 mm tantum longa, antherae 5 mm longae, grana pollinis sphaeroidea, 48—52 µ diametro. Ovula pendula, acuminata, funiculo subelongato. Bacca coriacea. Semina funiculo elongato (1,5 mm) lineari-oblonga, basi valde attenuata, 2,5 mm longa, apice appendice 1,5 mm longa.

Columbia? Loco haud indicato (no. 2947).

Affinis est specimen nostrum *C. Germinyanae* Carr., quae ex opinione cl. Bakeri forsan vix a *C. Veitchii* distincta, et habitu tantum mihi differre videtur. — Spica in planta nostra pro scapo valido brevissima, fere globosa, ut in *C. Veitchii* statu juniore; virginea tamen haud est, nam praeter alabastra baccae coriaceae reperiuntur. Vidi autem in Herb. Kew specimen *C. Veitchii* a cl. Hartweg 1854 in Columbia collectum quod propter spicam longiorem intermedium est. — *C. Magdalenae* André, Rev. hort. 1888, p. 563, differt floribus inferioribus ad 3, calycibus 4 cm longis. — *C. gigantea* P. Mauny in »Le Jardin« 1888, p. 8 c. xyl. et in Rev. hort. 1888, p. 370, fig. 83 differt statura multo majore, floribus 5 cm longis, patria etiam (Rio de Janeiro). In Revue hort. l. c. duae spicae forma diversa reperiuntur, altera sphaeroidea, altera cylindrica.

Tribus II. Pitcairnia.

3. **Pitcairnia** pungens H.B.K.

Caespites densos efformans. Folia dilute prasina. Flores fulgidi-dilute rubri.

Columbia meridionalis. Ad terrae declivia et ad saxa ad flumen Rio Guaitará, et prope Yacuanquer, alt. 1800—2500 m (no. 664) 10. Febr. 1881 statu florifero.

Differt a forma typica pedunculo sepalisque glabris, nec floccosis, etiam foliis subtus glabris; vix tamen varietas peculiaris.

4. **P.** Gravisiana Wittm. n. sp. Sect. Neumannia. Subcaulescens, foliis ad 10, exterioribus brevibus, petiolatis, e vagina integra furfuracea oblongo-lanceolatis, sensim acuminatis, interioribus longissimis, petiolatis, petiolo cum vagina furfuracea acute spinoso, lamina lineari-lanceolata, subangusta, supra furfuracea, subtus glabra; scapo erecto, foliis multo breviore, anaphyllis lanceolato-oblongis, longe acuminatis, superioribus ovato-oblongis, acutis, arcte imbricatis, pedunculum obtegentibus; spica cylindrica, breviuscula, bracteis floralibus magnis, ovato-oblongis, reflexo-patentibus, cum anaphyllis albido-furfuraceis; floribus maximis, sessilibus, bractea longioribus; sepalis lanceolatis, acutis; petalis sepalis plus duplo longioribus, lingulatis, unguibus esquamatis, in tubum convolutis, lamina ungue dimidio breviore, antheris stigmatibusque petalis brevioribus.

Caulis brevis, 3 cm altus, 1,5 cm diametro, foliorum delapsorum vaginis annulatus. Folia exteriora 7—15 cm longa, interiora usque ad 1 m longa, ad 3 cm lata; vagina extus nigro-brunnea, valde griseo-furfuracea, petiolus 10 cm longus, cum vaginae parte superiore spinis validis, elongatis, nigris, corneis, patentibus vel antrorsis, rarissime retrorsis subconfertim armatus; lamina flavo-viridis, supra albo-furfuracea. Bracteae florales subrecurvae, dorso insigni modo concavae, apice erectae, carneae, albido-furfuraceae, 6—6,5 cm longae, 2—2,5 cm latae. Flores ad 8 cm longi, sepala 3,5 cm, petala 8 cm, rubro-violacea, antherae 1,5 cm longae.

Columbia, Cauca. Ad saxorum praerupta humida ad flumen Rio Dagua, alt. 0—300 m (no. 3854) 12. Aug. 1884. Statu florifero.

Valde affinis *Neumanniae nigrae* Carr. in Rev. hort. 1881, p. 390 c. ic. col. quae differt foliis ellipticis, lamina 25 cm tantum longa, sed 10—12 cm lata, ut videtur glabra, floribus 6 cm tantum longis, ad basin flavo-rubris, ad partem exsertam nigro-opacis.

Nominavi in honorem viri cl. Prof. Dr. Gravis, successoris ill. Ed. Morren, Leodiensis.

Tribus III. Puyeae.

5. **Puya** lanuginosa (R. et P.) Schult.

»Planta magna, ramosa. Folia dura, acutissime spinosa. Inflorescentia 2 m alta. Flores dilute olivaceo-coerulei!« — Vidi solum ramum inflorescentiae spiciformem, 11 cm longum, cum floribus 4—4,5 cm diametro, pedunculo valido, 4 cm longo (exsiccatione?) applanato, 8—10 mm diametro; anaphyllum fertile (bractea hujus rami) ad basin 1 cm, medio vix 4 mm latum, 5,5 cm longum (apice ruptum). Bracteae florales late ovatae, fere naviculares, 1,5 cm longae, 1,2 cm latae, lanatae; pedicelli 3—4 mm longi, lanati. Sepala 2,2 cm longa, si applanata 1 cm lata, valde lanata. Petala 5 cm longa, lamina 1,6—1,8 cm lata. Antherae lineari-ellipsoideae, dorso infra medium affixae, 9 mm longae, filamenta 4 cm longa.

Columbia meridionalis. In solo alluviali prope Pasto, alt. 1500—2800 m (no. 665) 2. Mart. 1881, statu florente. »Achupalla« incolarum (ut *P. Bonplandiana* H.B.K. et verosimiliter omnes *Puyae* species).

Flores bene congruunt cum planta quadam mensi Nov. 1888 statu deflorato ex horto Kew., a cl. Prof. Dr. Thiselton Dyer mihi benigniter communicata.

Tribus IV. Tillandsieae.

6. **Sodiroa** Andreana Wittm. n. sp., caule sarmentoso usque ad 1 m longo, dense folioso, foliis erecto-falcatis, gramineis, e basi oblonga arcte amplectente anguste linearibus, sensim longe acuminatis; pedunculo brevi, anaphyllis foliiformibus dense vestito; spica nutante, capituliformi, 5-flora, basi bracteis sterilibus lanceolatis, apice subulatis fulta; bracteis floralibus magnis, late-ovato-oblongis, subacutis; floribus brevissime pedicellatis; calyce maximo, bractea duplo longiore, tubo cylindrico, segmentis eo aequilongis vel paullo longioribus, ovatis, obtusis, contortis, maturitate patentibus, petaloideis; corolla calyce fere duplo longiore, capsula a calyce persistente cincta $^3/_4$ ejusdem longitudine, cylindrica, valvis lineari-lanceolatis, acutis; seminibus numerosis, funiculo longo, in pappum fisso.

Vidi superiorem caulis partem tantum statu fructifero. Caulis 3 mm diametro. Folia (15 adsunt) 17 cm longa, supra basin 4 mm lata, ipse superiora (anaphylla) adhuc 8 cm longa, omnia glaberrima, firmiuscula, »dilute viridia«, exsiccatione marginibus involutis. Pedunculus terminalis, 5 cm longus. Bracteae florales 2—2,3 cm longae, 1,3—1,6 cm latae, »lateritiae«. Calycis tubus 1,5 cm longus, vix 5 mm diametro, segmenta 1,5—2 cm longa, 1 cm lata. »Flores« (verosimiliter calycis segmenta ad maturitatem expansa et corollam aemulantia) flavo-rubescentes. Capsula 2,5 cm longa, usque ad medium dehiscens, interdum rudimento corollae torto, stylum aemulante lateraliter agglutinato insigniter coronata. Valvae extus griseae, intus nigrae, ut in *Tillandsia* membrana externa solubili. Semina linearia, 3 mm longa, cum funiculo pappiformi 13 mm.

Columbia. In solo, in silvis densis prope Amalfi, ad viam Carolinam versus, Antioquia; alt. 2000 m (no. XX) 23. Sept. 1884.

Ab omnibus Sodiroae speciebus statione terrestri diversa, proxime affinis *S. caricifolia* André, quae foliis longioribus, spica erecta, calycis segmentis brevioribus diversa. — A *Sod. Pearcei* Bak. differt foliis congestis, anaphyllis numerosis, spica pluriflora, calycis segmentis multo latioribus, a *C. graminifolia* anaphyllis, ipse superioribus, multo longioribus, calycis tubo breviore, sed segmentis multo majoribus. — Statu florifero denuo investiganda.

Adnotatio. Cl. Baker in Journ. of bot. XXV p. 53 calycem *S. caricifoliae* »rubrum«, corollam »flavam« descripsit, sed cl. André ad figuram ejusdem in herb. Kew. asservatam adnotavit: »Calyces viridi-purpurascentes. Corollae smaragdinae«. Nominavi in honorem peregrinatoris illustrissimi Ed. André, generis *Sodiroae* fundatoris.

Caraguata.

Sect. I. Inflorescentia capitata.

7. **Caraguata** palustris Wittm. n. sp., caule elongato, crasso, saepius ramoso, foliorum vetustorum rudimentis vestito; foliis numerosis, dense rosulatis, brevibus, late lingulatis, breviter acuminatis, superioribus in anaphylla transeuntibus; inflorescentia globoso-spicata, folia paullo superante; scapo brevi, anaphyllis omnino occulto; anaphyllis fertilibus late ovatis, acutis, fere triangularibus, densissime imbricatis; floribus subsessilibus, 2—3nis in anaphyllorum axilla occultis, tantum superioribus exsertis; bractea cujusvis floris magna, oblonga, obtusa vel emarginata, florem arcte involvente; sepalis bracteae florali aequilongis, oblongis, obtusis, erectis; corolla calyce sesquilongiore, tubo oblongo-conico, sepalis aequilongo, segmentis ovatis, obtusis; filamentis brevissimis, antheris linearibus, basi sagittatis, magnis, corollae segmentis paullo brevioribus; stigmatibus subtortis.

Caulis 10 cm longus, 12—15 mm diametro, exsiccatione atro-fuscus. Folia ad 20, brevissima, »flavo viridia«, exteriora 15 cm longa, medio 5 cm lata, interiora sensim breviora. Anaphylla fertilia 6 cm longa, 5 cm! lata. Bracteae florales 20—23 mm longae, 9—12 mm! latae. Sepala 2 cm longa, corolla 3,5 cm longa, segmenta 1—1½ cm longa, 5 mm lata. Antherae 5 mm longae. »Inflorescentia virescenti-flava. Flores intense citrini.«

Columbia meridionalis, in turfosis montanis elevatis, ad montem Bordoncillo, Cordillerae orientalis »de Pasto«, alt. 3500 (no. 537) 20. Febr. 1881, statu florifero.

Valde affinis ex opinione cl. André *C. Morrenianae* E. André in Revue hort. 1887, p. 12 c. ic. col.; quae vero differt foliis longioribus (40—50 cm), atro-viridibus, praesertim centralibus vinosis, inflorescentia nidulantia, corollae tubo 3 cm, laciniis 1½ cm longis, 4 mm latis, bracteis incarnatis. Folia plantae nostrae cum anaphyllis exsiccatione etiam atro-purpureae, sed cl. Lehmann distincte folia cum inflorescentia flavo-viridia adnotavit. — Adhuc unica Caraguata statione terrestri paludosaque, forsan tantum *C. Morrenianae* forma.

Sect. II. Inflorescentia spicata vel spiciformis.

8. C. Mosquerae Wittm. n. sp., foliis breviusculis, rosulatis, erectis, lingulatis, a basi late ovata sensim attenuatis, breviter acuminatis, dorso valde lepidotis; inflorescentia spicata, foliis paullo longiore, scapo brevi, valido, anaphyllis foliis conformibus, subbrevioribus vestito; anaphyllis fertilibus magnis, patentibus, inferioribus oblongis, superioribus late ovatis, subacutis; floribus in anaphyllorum axilla ternis, superioribus geminis, brevissime pedicellatis, anaphyllis multo brevioribus; bractea florali calycis basi adnata, calycem dimidium aequante, oblonga, obtusa, concava, fere cucullata; sepalis usque ad medium connatis, coriaceis; corolla calyce duplo longiore, segmentis ovatis, obtusis, subpatentibus, tubo elongato, calycem superante, dimidio brevioribus; filamentis brevibus, antheris basi sagittatis; ovario triangulato-conico; stylo filiformi, cum stigmatibus haud convolutis staminum longitudine.

Folia dense rosulata, ad 15, robusta, 30—32 cm longa, ad vaginam 5—6, medio 2,5 cm lata, »rubescentia«, exsiccatione subtus griseo-lepidota, supra glabra, vagina fusca. Scapus 12—15 cm longus, 5 mm diametro, spica 13—15 cm longa; anaphylla fertilia rubra, 7—9 cm longa, ad basin 3—3,5 cm lata, superiora 4 cm longa, totidem lata, bractea floralis 6—8 mm, calyx 12—13 mm, corolla 20—25 mm longa. »Flores flavi.« Filamenta applanata, antherarum dorso infra medium affixarum latitudine; grana pollinis globosa.

Columbia, Cauca, ad arbores et inter virgulta ad declivia occidentalia montis Cerro Munchique, alt. 2600 m (no. 3636) 3 Mart. 1884, statu florifero.

Affinis ex communicatione cl. Ed. André *C. violaceae* Ed. André (Enum., in Rev. hort. 1888 p. 566), ex Ecuador, quae vero differt foliis mollibus, scapo cernuo, floribus violaceis, ceteris.

Nominavi in honorem viri ill. Mosquera, cl. Lehmanni soceri.

Section III. Inflorescentia paniculata.

9. **Caraguata** Bakeri Wittm. n. sp., foliis e basi paullo ampliata late lingulatis, apice acutis, brevibus, panicula longissima, axi primario crasso, spicis numerosis, remotis obsito; bractea cujusvis spicae magna, late ovata, inferioribus spicam aequantibus, superioribus obtusioribus ea dimidio brevioribus; spicis breviter pedunculatis, reclinatis, vel superioribus patentibus, 5—8floris, congestis, brevibus; flore brevissime pedicellato; bractea florali florem subaequante, ovato-lanceolata; sepalis basi $1/4$ connatis, lanceolatis; tubo corollae calycem aequante, segmentis ovatis, obtusis, $1/2$ tubi longitudine; antheris segmentis dimidio brevioribus, ovario cylindrico, abrupte in stylum contracto, stylo cum stigmatibus subpatentibus antheris aequilongo.

Folia densa, patenti-rosulata, flavo-viridia, margine rubicunda, 30—35 cm longa, ad vaginam 8, medio 6 cm lata. Scapus? (haud suppetit). Panicula 45 cm longa, rachide 5 mm diametro. Spicae ad 17, fere pendulae, 3—3$1/2$ cm longae, 2—4 cm inter se remotae. Bracteae fulgide rubrae. Flores flavi, 2,5 cm longi; sepala 1,5—1,8 cm longa; corolla exsiccata textura firma, subcarnosa, segmenta sub anthesi patentia, filamenta filiformia, vix complanata, brevia, antheris linearibus aequilonga, grana pollinis ovato-globosa.

Columbia meridionalis. Ad arbores et in solo ad declivia Cordillerae orientalis »de Pasto«, alt. 3000 m (no. 667) 20 Febr. 1881, statu florente.

Species certe eximie ornamentalis; affinis *C. penduliflorae* (Griseb.) Wittm. (*Tillandsiae penduliflorae* Gris., Fl. Brit. West Ind. p. 597) quae ut examen in herb. Kewensi et in herb. Grisebach me docuit propter petala in tubum connata non ad *Tillandsiam*, sed ad *Caraguatam* pertinet. Differt *C. penduliflora* foliis multo longioribus (60—90 cm longis), panicula gigantea, ramis inferioribus elongatis (in herb. Kew. 30 cm longis), spicis minus numerosis (tantum 7—8).

10. **C. multiflora** Ed. André. Enum. in Rev. hort. 1888, p. 566, foliis rosulatis, erecto-patentibus, exsiccatione rigidis, longissimis, e basi lata abrupte lineari-lingulatis, sensim in acumen longum attenuatis, scapo elato, foliis longiore; anaphyllis inferioribus foliis conformibus, superioribus e basi lata, valde amplectente lanceolatis, longe cuspidatis; panicula elongata,

e multis spicis remotis, erecto-patentibus composita; anaphyllis fertilibus (bracteis ramorum vel spicarum) e basi latissima ovatis, longissime cuspidatis, inferioribus spicis longioribus vel aequilongis, superioribus eis multo brevioribus, acutis, omnibus patentibus; spicis 7—8floris, pedicellatis, sat breviusculis, floribus quaquaversis, subremotis, sessilibus; bractea florali ovata, obtusa, calyce breviore; sepalis oblongis, obtusis vel emarginatis; corolla calyce sesquilongiore.

Folia 55—60 (ex André 70—80) cm longa, ad vaginam exsiccatione brunneam 6,5, medio 2 cm (ex André 5 cm) lata, flavo-viridia, saepius marginibus rufescentibus, exsiccatione valde involutis. Scapus cum panicula ad 70 cm longus, medio 5 mm diametro. Panicula 30 cm longa, 7—9 cm diametro. Anaphylla fertilia dilute rubra (colore laccae), inferiora 7 cm longa, ad basin 2—2,5 cm lata. Spicae ad 17, 4 cm longae, pedunculus crassus 1—1,2 cm longus. Bractea floralis 1 cm longa. Calyx 1,3 cm longus, ex André aurantiacus. Corolla 1,8 cm longa, alba.

Columbia, Cauca. Ad arbores in silvis obscuris humidissimis supra Retiro, prope Cali, 2000 m alt. (no. 2887) 30. Mayo 1883, statu florente. Etiam prope Pasto alt. 3000 m. Eadem videtur ex cl. Lehmann quae species usque ad verticem montis Paramó de Moras reperta.

Affinis *C. Van Volxemi* André in Ill. hort. 1878, t. 326, Journal of bot. XXV, 115; differt foliis glabris, angustioribus, e vagina lata abrupte attenuatis, panicula spicisque laxioribus, spicis magis patentibus, longioribus, anaphyllis fertilibus longius cuspidatis, corolla alba, nec flava, vel flavescente alba. — Certe planta magnifica!

11. C. Van Volxemi Ed. André, forma gracilior Ed. André in litt.

»Planta saepius truncos 1 m longos efformans.« Folia inferiora non vidi, superiora lanceolata, e basi vaginata sensim attenuata, acuta, 20 cm longa, ad vaginam 4, medio 3 cm lata, »dilute viridia«, exsiccatione striis longitudinalibus cum vagina atropurpureis, supra lepidota. Scapus cum panicula 35 cm longus, 3—4 mm diametro, panicula e spicis ad 12 remotis horizontaliter patentibus composita, 20 cm longa, 6 cm diametro. Anaphylla fertilia (bracteae ramorum) late ovata, cuspidata, 4 cm longa, 1,5 cm lata, dilute rubra. Spicae breviter pedicellatae, 4—5 flores, breves, 2,5—3 cm longae. Bracteae florales ovatae, obtusae, calyce subbreviores, 1 cm longae. Sepala oblonga, obtusa, 1,1 cm longa. Corolla calyce sesquilongior, 1,4—1,5 cm longa, dilute flava.

Columbia, Cauca. Ad saxa, virgulta densa vasta efformans. Ad declivia occidentalia montis Cerro Munchique, alt. 2200—2800 m (no. 3660) 2. Mart. 1888, statu florente.

A forma typica differt habitu minore.

12. **Schlumbergeria** Lehmanniana Wittm. n. sp., procera, foliis rosulatis, patentibus, loriformibus, basi ampliatis, apice acutis; scapo elato, valido, folia superante, anaphyllis remotis, oblongo-lanceolatis, acutis, amplexicaulibus vestito; panicula elongata, subspiciformi, ramis remotis, brevibus, cum anaphyllo eorundem ovato-lanceolato refractis; spicis brevibus, 5—8floris, polystichis, bractea cujusvis floris ovata, acuta, calycem $^1/_3$ aequante; floribus subsessilibus; sepalis liberis, apice patentibus, linearibus, acutis, longissimis, coriaceis; corolla gamopetala, calyce sesqui- vel duplo longiore, tubo longitudine calycis, angusto, segmentis longissimis, lineari-lanceolatis; filamentis fauci tubi adnatis, longissimis, apice

saepius undulatis, antheris anguste linearibus, incumbentibus, subversatilibus, corollae segmentis brevioribus; ovario cylindrico-conico, stylo filiformi, longissimo, cum stigmatibus linearibus, patentibus vel leviter tortis antheras aequante; ovulis numerosis, lineari-oblongis, subappendiculatis, rarius oblongis muticisque.

Folia robusta, 50—55 cm longa, ad vaginam 6—7, medio 4 cm lata, flavo-viridia, saepius rufescentia, vagina exsiccatione atro-fusca. Scapus 37 cm longus, 7 mm diametro, panicula 25 cm longa, spicae ad 5,5 cm longae, 5 cm inter se remotae. Anaphylla fertilia 4—4$^1/_2$ cm longa, ad basin 1—2 cm lata, abrupte refracta. Pedunculi spicarum 1,5—2 cm longi, validi, refracti. Sepala 3 cm longa, 2 mm lata, coriacea, ex Lehmann apice retrorsum involuta, sed in omnibus floribus exsiccatione erecta vel apice patentia (An Lehmann loco sepalorum »bracteae spicarum« scribere voluit?) »Inflorescentia rubra, colore laccae«. Tubus corollae 3,5 cm longus, superne sensim ampliatus, segmenta 2—2,3 cm longa, ad 5 mm lata, ut videtur subpatentia, exsiccatione subcoriacea. Filamenta cum corollae segmentis pro genere longissima 1,3—1,5, rarius usque ad 2,9 cm longa, valida; antherae dorso infra medium affixae, fere versatiles, 6 mm longae, corollae segmentis $^1/_5$—$^1/_4$ breviores, exsiccatione interdum basi sagittatae; grana pollinis ovata, 64—70 μ longa, 38—46 μ lata, in aqua subreticulata.

Columbia, Cauca. In solo, ad declivia occidentalia montis Cerro Munchique alt. 2200—2300 m (no. 3629) 3. Mart. 1884, statu florente.

Vidi tantum folia 3 et partes inflorescentiae 2, totam scapi longitudinem ignoro. Propter ramos inflorescentiae contra rhachin refractos, flores 5,5 cm longos, corollae segmenta filamentaque longissima et ovula subappendiculata ab aliis speciebus diversa; forsan genus novum?

Guzmania.

A. Spica multifaria.

13. **G. tricolor** R. et P.

»Folia submollia, dilute viridia, erecto-patentia. Bracteae primum miniatae, demum virides et brunneo-striatae. Flores albi.« (Spica foliis brevior.)

Columbia, Cauca. Ad arbores in silvis subdensis ad flumen Rio Dagua (Naranjo) alt. 800 m (no. XIX) 14. Aug. 1884, statu florente.

14. **G. tricolor** R. et P. var. **cuspidata** Wittm.

Bracteis inferioribus longe cuspidatis, spica sublaxiore, foliis, ut videtur, longioribus angustioribusque, interioribus spicam aequantibus.

»Folia rosulata, patentia, dilute viridia, mollia. Inflorescentia dilute rubra, flores albi.«

Ecuador. Ad arbores prope Esmeraldas (no. 733) 12. Julio 1881, statu florente.

Obs. Folia (ad 14, pro maxima parte recutita) exsiccatione non mollia, sed valde rigida, erecta, marginibus valde involutis.

15. **G. Fürstenbergiana** Kirch. et Wittm. in Gartenzeitung Berlin 1883, p. 299 c. ic. col. (sub Caraguata).

»Parasitica, folia dilute viridia, rosulata, bracteae fulgidi dilute roseae, flores albi.«

Ecuador. Frequentissima in speciebus numerosissimis ad arbores in silvis humidissimis ad radices Cordillerae occidentalis usque ad in 500 m alt (no. 187) 9. Nov. 1880, statu florente.

Inflorescentia foliis multo breviore, spica densissima a. *G. tricolore* facile distinguenda.

Observ. In Gartenzeitung l. c. de plantae hujus genere dubitavi, quam propter antheras liberas tantum ad genus *Caraguatae* posui. Hodie eam propter flores singulos ebracteolatos ad genus *Guzmaniae* certe ponendam existimo. Character generis *Guzmaniae*: »antherae connatae« valde variabilis vel fictivus est. (Conf. E. Morren in Belg. hort. 1883 p. 114).

16. **G. Kränzliniana** Wittm. n. sp., caule subelongato, apice folioso, foliis erecto-patentibus, e basi ovata lineari-lanceolatis, sensim attenuatis, acutis, brevibus, scapo foliis aequilongo, anaphyllis inferioribus foliiformibus, viridibus, superioribus bracteiformibus oblongo-lanceolatis, elongatis, valde patentibus, rubris; bracteis floralibus ovato-lanceolatis, adpressis; floribus parvis, sessilibus, in bractearum axillas geminatis vel ternis, bracteis multo brevioribus; calyce obovato, segmentis brevibus, corolla calyce duplo longiore, tennerrima, segmentis tubo fere aequantibus, ovatis, obtusis; filamentis ad tubi basin insertis, basi et apice liberis, medio connatis, brevibus, latissimis, complanatis, tenerrimis, antheris liberis, linearibus, basi sagittatis, dorso supra basin affixis, segmentis corollae brevioribus; ovario conico, stylo filiformi stigmatibus erecto-patentibus.

Caulis 5 cm longus, 6 mm diametro, teres, ex axillis foliorum delapsorum radices emittens. Folia 11—13 cm longa, ad basin 1,8—2 cm, medio 1 cm lata, glabra, »brunneo-viridia«, exsiccatione pallide viridia, ad basin brunneo-purpurea et hinc striata. Bracteae rubrae (»colore laccae«), inferiores 7—5, superiores 3 cm longae, 1 cm latae. Flores 2 cm longi, calyx 5 cm longus. Grana pollinis subglobosa. Ovula adscendentia, ovata, basi lata, apice appendice aequilongo acutissimo.

Columbia, Cauca. Ad arbores in silvis humidissimis supra Arrayanal ad Rio Rivovalda (?) alt. 2000 m (no. 3325) 20. Oct. 1883. Statu florente.

Magnitudine media, *G. tricolori* R. et P. affinis, differt foliis parvis, anaphyllis superioribus elongatis, patulis, inflorescentia brevi, laxa, floribus non singulis. — Ab omnibus *Guzmaniae* speciebus filamentis medio longiuscule monadelphis diversa.

17. **G. angustifolia** (Bak.) Wittm. (*Caraguata angustifolia* Bak. in Gard. Chron. 1884, II, p. 616, *Guzmania Bulliana* E. André in Rev. hort. 1886, p. 324, Bak. in Journ. of bot. XXV (1887, p. 173).

Rhizoma elongatum. Folia globoso-rosulata, mollia, brunneo-viridia. Spica cylindrica, bracteae fulgide sanguineae, flores lutei.

Costa Rica. In silvis densis humidis ad flumen Rio Blanco, ad arbores, alt. 800 m (no. 1283) 17. Mart. 1882, statu florente, scapo vetusto fructifero, capsulis vacuis, valvis dextrorsum tortis. — Columbia, Cauca. In silvis densissimis humidis montanis supra vicum Dagua ad fl. Rio Dagua, alt. 1200 m (1962) 22. Sept. 1882, statu florente.

Observ. J. G. Baker folia »textura firma, dorso glauca« descripsit, sed Ed. André ea l. c., ut in nostris plantis, »mollia, pallide viridia, violaceo striata« designavit. Specimina nostra bene cum eis in herb. Kew. asservatis congruunt. — An inflorescentia certe disticha?

18. **G. crispa** Bak. in Journ. of bot. XXV (1887), p. 173.

»Folia crispa, atro-viridia«. Flores?

Columbia, Antioquia. Ad arbores in silvis vetustis supra Amalfi alt. 1800—2000 m (no. XXIII) 22. Sept. 1884, statu florente.

Planta gracillima, propter folia recurvata, crispata undulataque insignis.

Tillandsia.

Subgenus I. Strepsia. — Vacat.

Subgenus II. Diaphoranthema.

19. **Tillandsia** recurvata L.

Epiphytica, caespites magnos, robustos efformans. Folia grisea. Flores violacei.

Ecuador. Ad arbores in valle calida sterili fluminis Rio Chotá. alt. 1200—2000 m (no. 646) 30. Janr. 1881, statu florifero.

Subgenus III. Phytarrhiza.

20. **T.** Schenckiana Wittm. n. sp., caule brevi; foliis ca. 20, sparsis, horizontaliter patentibus (exsiccatione erectis) elongatis, e basi late vaginata, alba, nuda lineari-subulatis, superne setaceis, canaliculatis, patenti-argenteo-lepidotis, scapo erecto, foliis breviore; anaphyllis inferioribus foliaceis, superne setaceis, superioribus ad vaginas breviter acutatas, fere glabras reductis; spica simplici, brevi, 6—7florae; bracteis erectis, lanceolatis, acutis, glabris, striatis, calycem arcte involventibus; sepalis bracteis $1^1/_4$ longioribus, lanceolatis, pergamaceis, arcte involutis; petalis basi in tubum convolutis, lamina valde patente, orbiculari, ungue anguste lineari. Staminibus calyce brevioribus, stylo brevissimo, stigmatibus capitatis.

Radix fibrosa, brevis, caulis brevis, superne vaginis albis foliorum vetustorum obtectus. Folia haud rosulata, viridi-glauca, 20—28 cm longa, setacea, insigniter modo lepidota, lepidiis in pila patentia vel deflexa elongata attenuatis. Scapus 14—15 cm longus. Spica dense disticha, 3,5 cm longa, 1 cm lata; bracteae florales 1 cm, calyx 1,2 cm longus; petalorum unguis 1,2 cm, lamina 1 cm longa, 9 mm lata, violacea. Filamenta gracillima, antherae breviter-lineares. Ovarium triangulato-conicum, stylo subnullo.

Columbia, Tolima. Frequentissima; ad arbores ad flumina et in silvis parvis dictis »Savannae« prope La Plata, alt. 1000 m (no. XXVII et 2234) 10. Dec. 1882, statu florifero.

Intermedia inter *T. tricholepim* Bak. Brasiliae meridionalis et *T. scalarifoliam* Bak. Andium Boliviensium. A prima differt caule subelongato, foliis sparsis, floribus plurimis, laminis petalorum violaceis, nec fulgide rubris, minoribus; ab altera foliis lepidibus piliformibus, scapo breviore, bracteis minoribus, minus striatis, lamina petalorum orbiculari, ab utrisque foliis multo longioribus.

Nominavi in honorem cl. Dr. H. Schenck, qui in Bromeliaceis in regionibus tropicis cognoscendis multum desudavit.

21. **T.** Engleriana Wittm. n. sp., planta maxima, foliis elongatis, erecto-patentibus, e basi late ovata lanceolato-subulatis, apice subsetaceis, rigidis; scapo foliis breviore, valido; anaphyllis numerosis, e vagina late ovata longe lineari-subulatis vel setaceis; panicula foliis multo longiore, subcylindrica, apice cernua, densa, e multis spicis congestis composita;

spicis subsessilibus, (ante anthesin) erectis, adpressis, e 3—5 spiculis compositis; anaphyllis fertilibus (bracteis spicarum) e basi late ovata abrupte longe subulatis, superioribus aristatis vel acutatis, spicis brevioribus, inferioribus eis longioribus, spiculis 7—10floris; bracteis floralibus distichis, lanceolatis, griseo-furfuraceis; floribus (non plene evolutis) parvis, sepalis bracteis $1/_3$ brevioribus, lanceolatis, petalis minutis, ovatis subacutis, neque unguiculatis, sepalis fere duplo brevioribus, margine sub lente valida fimbriato-dentatis; filamentis brevibus, antheris elongatis, linearibus, petalis subbrevioribus; ovario globoso conico, stylo brevi, stigmatibus brevibus, erectis vel subpatentibus, antheris paullo superantibus, ovulis numerosis, horizontalibus, ovato-globosis, adhuc exappendiculatis, capsula?

Rosulas magnas, densissimas efformans, folia ad 18, fusco-viridia, coriacea, 50 cm longa et ultra, ad vaginam (6—8 longam) 5 cm, medio 1,5 cm lata. Inflorescentia usque ad 1 m longa, cernua, griseo-fusca, panicula 60 cm longa, e ca. 30 spicis composita. Anaphyllorum fertilium vagina 4—5, mucro 7—10 cm longus, spicae 5—6 cm longae, spiculae 2—2,5 cm longae, 1 cm latae; bracteae florales 1 cm longae, subcoriaceae, exsiccatione atro-fuscae, griseo-furfuraceae, sepala 5 mm longa, petala 3 mm longa, grana pollinis adhuc 2—4 na in cellula matrice inclusa, globosa. »Flores albidi.«

Columbia meridionalis. Ad arbores in silvis apertis prope Santiago ad declivia orientalia Cordillerae »de Pasto«, alt. 2000 m (no. 520), 17. Febr. 1881.

Planta non plene evoluta. Omnia quae de floribus dixi itaque postea denuo investiganda.

Ex communicatione cl. Ed. André forsan varietas tantum ejusdem *T. pastensis* Rev. hort. 1888 p. 568, plantae »glaberrimae«, in regionibus frigidis circa Pasto frequentissimae, quae valde ludet dimensionibus, immo formis omnium inflorescentiae partium; sed mihi propter inflorescentiam densissimam, cernuam et bracteas florales griseo-furfuraceas diversa esse videtur. Nescio, an petala in *T. pastensi* ut in *T. Engleriana* fimbriato-dentata, qui character singularis!

Sect. IV. Platystachys.

22. **T. incarnata** H.B.K. (*T. brevifolia* Bak.).

»Planta saepius dimensionibus magna, argenteo-grisea, flores rubri.«

Ecuador. Ad arbores in vallibus sterilibus aridis prope Riobamba, Ambosto, Tacunga, Guayllabamba ceteris, alt. 1800—2300 m, malos aliasque arbores necans (no. 147) 25. Nov. 1880, statu fructifero.

Differt planta nostra a specimine herb. Kew., etiam a cl. Lehmann in Ecuador collecto, foliis sensim attenuatis, vagina tantum 1,8 cm lata, capsula calyce sesqui-, non duplo longiore.

23. **T. anceps** Lodd.

»Folia robusta, rubescenti-glauca. Inflorescentia ignea.«

Guatemala. Ad arbores, in silvis densis humidis prope Purulá, Bajaverapaz, alt. 1500 m, rara (no. 1407) 29. April 1882, statu florente.

24. **T. setacea** Sw.

»Ad truncos rosulas dense ramificatas efformans. Folia rubescenti-grisea. Inflorescentia griseo-rosea. Flores violaceo-coerulei.«

Columbia occidentalis. Ad arbores in valle calida fl. Dagua, alt. 1000 m (no. 769) 23. Julio 1881, statu florente.

Spicae 2, non distincte distichae, rotundatae, crassae, attamen ad hanc speciem valde variabilem referenda.

25. **T. Urbaniana** Wittm. n. sp., foliis elongatis, erectis, e vagina late ovata lineari-setaceis; scapo foliis breviore, anaphyllis foliiformibus, vaginis amplexicaulibus, laminis setiformibus, patentibus vel recurvatis; panicula e spicis 2 tantum composita, spicis distichis, compressis, densis, 7—9 floris; bracteis floralibus lanceolatis, acutis, carinatis, erecto-patentibus, nitidis; sepalis (statu fructifero) bracteae subaequilongis, lanceolatis, acutis, carinatis; capsula valde elongata, calyce bracteaque triplo longiore.

Folia ad 10, glauca, erecta, rosulata, ad 37 cm longa, vaginae 4 cm longae, 2 cm latae bulbum efformantes, lamina fere usque ad basin involuta, supra basin ipsam tantum 4—5 mm lata; scapus 20 cm longus, spica inferior 4,5, superior 6 cm longa, 1 cm lata; bracteae florales 1,5 cm longae, atro-sanguineae, flores violaceo-coerulei (a nobis non visi). Capsula 4 cm longa, valvis fere 5 mm latis, semina cum funiculo papposo 3 cm longa.

Costa Rica. Circa Cartago, ad arbores, alt. 1500 m (no. 1771) 4. Febr. 1882, statu fructifero.

Affinis *T. setaceae* Sw. et *distichae* H.B.K. A prima differt foliis minus numerosis, vaginis latioribus bulbiformibus, anaphyllorum, etiam superiorum, lamina setiformi elongata, spicis paucis, bracteis floralibus acutis, glabris, nitidis, capsula calyce triplo, non duplo longiore. — Ab altera spicis paucis, bracteis floralibus longioribus, acutioribus, erectioribus, sepalis longioribus, valvulis latioribus diversa est.

Nominavi in honorem amicissimi Prof. Dr. Urban, viri ill., Horti Regii Bot. Berol. custodis eruditissimi.

26. **T. flabellata** Bak.

»Folia brunneo-viridia« (exsiccatione viridia vel subglauca), »textura molliuscula, inflorescentia rubra, flores violacei«.

Guatemala. Ad montem ignivomum de »Santa Maria« prope Quezeltenango, alt. 1200 m, solitaria (no. 1703) 21. Junio 1882, statu florente.

Planta nostra specimen pauciflorum praestat, spicis tantum 4; 7—9 cm longis; in specimine herb. Kew. 8 adsunt, paullo longiores. Folia aeque longa atque in herb. Kew. (32 cm), sed vagina tantum 1,5—2 cm lata.

27. **T. disticha** H.B.K.

»Caespites magnos efformans. Folia atro-viridia. Inflorescentia flavo-viridis. Flores flavescente-albi.«

Ecuador. Ad arbores, praesertim ad *Crescentias*, juxta Pueblo Viejo, prope Esmeraldas (no. 731), 12. Julio 1881, statu florente.

Specimen dimensione minore, folia 20, inflorescentia 18 cm longa, spicae 4.

28. **T. polystachya** L. var. alba Wittm.

»Folia robusta, valde recurva, glauca, bracteae dilute sanguineae.«

Costa Rica in valle de Turialba, ad arbores, alt. 800 m (no. 1114) 13. Jan. 1882, statu florente.

Differt a specie typica foliis minoribus, calyce breviore, $^2/_3$ bracteae longitudine et floribus albis. — Valde affinis *T. Kunthianae*, sed magis lepidota. Propter floris colorem ad *T. distachyam* Bak. etiam accedit.

29. **T. Kunthiana** Gaud.

»Folia rubescenti-glauca. Flores dilute violacei«.

Columbia, Cauca. Ad arbores in silvis apertis nemorosis (in parkartigen Wäldern), circa Naranjo et Cartago, alt. 1000 m (no. 3052), 1. Sept. 1883, statu florente.

Adest specimen unicum spicis duabus, fere cylindricis, foliis inflorescentiae aequilongis.

Observ. Sepala in no. 28 et 29 omnino libera, nec duo posteriora connata, ut character sectionis »Platystacheos.«

Sect. V. Anoplophytum vacat.

Sect. VI. Pityrophyllum.

30. **T. Magnusiana** Wittm. n. sp., foliis numerosissimis, dense caespitosis, e basi lata lineari-setaceis, brevibus, dense argenteo-lepidotis, sensim in anaphylla conformia abeuntibus; capitulo florali ovato, foliis breviore, bracteis floralibus maximis, ovatis, cuspidatis vel acutis, flores fere omnino involventibus; floribus paucis (2); sepalis ovatis, acutis; petalis sepalis $2^1/_2$—3 plo longioribus, lingulatis, erectis, basi in tubum convolutis; antheris linearibus, cum pistillo petalis paullo brevioribus, filamentis linearibus, applanatis, fere alatis, undulatis; ovario cylindrico-conico.

Planta parva, rosulas globosas argenteo-griseas efformans. Radices paucae, firmae, valde flexuosae. Folia ad 100!, ad basin lanceolatam 5 mm, supra basin vix 1 mm lata, 11 mm longa, patula, vel recurvata. Capitulum florale 5 cm altum, 1,5 cm diametro. Bracteae florales 2,5—3,5 cm longae, 0,5—1,5 cm latae, extus argenteo-lepidotae. Sepala 1,5—1,8 cm longa, 9 mm lata. Petala 3,5—4 cm longa, lamina paullo dilatata, vix 5 mm lata. »Flores violacei«.

Guatemala. Ad arbores supra San Miguel et Rabinal, alt. 1400 m, frequens (no. 1467), 11. Majo 1882, statu florente.

Affinis *T. ionanthae* Planch., sed foliis numerosissimis, argenteis, patentibus, longioribus, setaceis, genitalibus inclusis, bracteis floralibus maximis, ceteris diversa. — A *T. Andreana* E. Morr. (André in Rev. hort. 1888 p. 567) differt foliis longioribus, inflorescentia biflora, nec uniflora, sepalis acutis.

Nominavi in honorem amicissimi collegae, viri ill. Prof. Dr. Pauli Magnus, Berolinensis.

Sect. VII. Allardtia.

31. **T. elata** Bak.

»Folia robusta, flavo-viridia. Bracteae fulgide rubrae, flores albi«.

Columbia. Antioquia. Ad arbores et in solo in silvis densis circa Amalfi, alt. 1600—2000 m (no. XXV), 23. Sept. 1884, statu florente.

32. **T. Barbeyana** Wittm. n. sp., foliis rosulatis, erectis, e basi lata atrofusca late lanceolatis, sensim in acumen longum attenuatis, fusco-maculatis; scapo foliis aequilongo, anaphyllis foliiformibus, erectis; panicula magna, scapo aequilonga, e multis spicis fere sessilibus, horizontaliter patentibus (ultima erecta) composita; anaphyllis fertilibus inferioribus (bracteis spicarum inferiorum) lanceolatis, cuspidatis, spicis aequilongis vel $^1/_3$ brevioribus, superioribus ovatis, acutis, spicis multo brevioribus; spicis

remotiusculis, 10—15floris, dense distichis, angustis; bracteis floralibus lanceolatis, glabris, nitidis; sepalis eis subbrevioribus, lanceolatis, obtusis; capsula bractea duplo longiore, seminibus longe funiculatis.

Folia ad 16, »flavo-viridia, atro-fusco maculata« (guttata), 16—18 cm longa, vagina ovata, 4 cm longa, 4—4,5 cm lata, lamina medio 2 cm lata, exsiccatione coriacea, margine involuta. Inflorescentia cum scapo ad 40 cm alta, panicula 20 cm, spicae 16, 5—8 cm longae, 1,2, sed cum capsulis patentibus 4 cm latae. Anaphylla fertilia inferiora 4, superiora 1,5 cm longa. Bracteae florales 1,2 cm longae. Valvae capsularum 4,8 cm longae, 4 mm latae, intus nigrae, nitidae. Seminum stipes (funiculus) fere 2 cm longus. — »Flores violacei« (a nobis non visi).

Ecuador. Ad arbores sub Baños, ad fl. Rio Pastasso, alt. 1500—2000 m (no. 444) 14. Dec. 1880, statu fructifero.

Propter paniculae habitum affinis *T. divaricatae* Benth., sed propter folia glabra, latiora sectioni »*Allardtiae*«, nec »*Platystacheos*« inserenda. Differt etiam anaphyllorum cuspide non circinata, panicula duplo longiore, e spicis 16, nec 18, composita, bracteis floralibus nitidis, nec lepidotis. — Etiam affinis *T. maculatae* R. et Pav. et *T. rubellae* Bak. a quibus differt foliis angustioribus, ceteris.

33. **T.** complanata Benth.

»Rosulata. Folia pallide viridia. Inflorescentia atro-sanguinea. Flores sanguinei.«

Ecuador. Ad arbores circa Pueblo Viejo, prope Esmeraldas (no. 732) 12. Julio 1881.

Scapi foliis duplo longiores; etiam in herb. Kew. exempla typica scapum foliis aequilongum, vel longiorem, nec breviorem praebent.

T. axillaris Gris. differt bracteis floralibus minus acutis, minus glabris, scapo paullo breviore, inflorescentia axillari.

34. **T.** Schimperiana Wittm. n. sp., »Planta magna, robusta, foliis patentibus, robustis«, foliis e basi ampliata fusca loratis, elongatis, sensim acute attenuatis; scapo elato, anaphyllis foliiformibus, longissimis, adpressis omnino obtecto; panicula congesta, brevi, anaphyllis superioribus usque ad medium occulta, e spicis 6—8 brevissime pedunculatis quaquaversis composita; anaphyllis fertilibus magnis, ovato-lanceolatis, acuminatis, spicis longioribus; spicis breviusculis, sed validis, dense distichis, 6—10floris; bracteis floralibus magnis, suberectis, ovato-lanceolatis, acutis, navicularibus, carinatis, glabris; calyce bracteam floralem aequante, sepalis lanceolatis, acutis; petalis tenuibus, inferne in tubum convolutis, ungue lingulato, lamina lanceolata, paullo exserta; staminibus petalis brevioribus, antheris ut videtur coalitis, dorso infra medium affixis, basi emarginatis; ovario conico, stylo cum stigmatibus subpatentibus staminibus aequilongo; ovulis angustis, brevissime funiculatis.

Folia 75 cm longa, ad basin 6, medio 4 cm lata, exsiccatione coriacea. Scapus cum panicula 63 cm longus, 5—7 mm diametro; panicula 15 cm longa, ad 10 cm diametro; anaphylla fertilia 20, superiora 13 cm saltem longa, 2 cm lata, »rubra«. Spicae 6 cm longae, 3 cm latae, bracteae florales 2,5—2,8 cm longae, 5 mm (complicatae) altae »fulgide rubrae«. »Flores albi«.

Columbia, Antioquia. Ad arbores in silvis apertis nemorosis (in parkartigen Wäldern) prope Carolinam, alt. 1800 m (no. XXVI), 25. Sept. 1884, statu florente.

En planta magnifica, singularis. Affinis *T. Kalbreyeri* Bak., differt foliis longioribus, subangustioribus, panicula congesta, nec laxa, spicis multo brevioribus, sed latioribus, bracteis navicularibus, carinatis, floribus albis, nec violaceis.

Nominavi in honorem viri cl. Prof. Dr. F. W. Schimper, Bonnensis, qui Bromeliacearum biologiam in plagis tropicis ipsis insigniter eruit.

Sect. VIII. Wallisia. — vacat.

Sect. IX. Cyathophora K. Koch.

35. **T. biflora** R. et P. var. **cruenta** Ed. André in Revue hortic. 1888 p. 558, caule brevi, curvato, foliis ad 20, dense rosulatis, brevibus, lingulatis, basi valde ampliatis, apice acutis, mollibus; scapo foliis sublongiore, anaphyllis oblongo-lanceolatis; panicula spiciformi, oblonga, subdensa, e multis spicis subsessilibus composita, cum scapo foliis $1^1/_2$ longiore, anaphyllis fertilibus oblongo-ovatis, apice recurvatis, superioribus late ovatis; spicis vel ramis floriferis brevissimis, 2 flores fertiles laterales, saepius 1 abortivum terminalem gerentibus; bracteae florales late ovatae, obtusae, calyce dimidio breviore; sepalis basi paullo connatis, oblongis, subobtusis; petalis in tubum conglutinatis, tubo calyce incluso, tenui, segmentis parvis, acutis, filamentis tenuibus, antheris conglutinatis, segmentis petalorum dimidio brevioribus.

Planta magnitudine media, radice fibrosa, cauli subcurvato 3 cm longo, 7 mm—1 cm diametro, basi foliorum vetustorum rudimentis vestito. Folia exsiccatione papyracea 16—18 cm longa, ad vaginam 3,5—4 cm, medio 2 cm lata, laevia, »dilute viridia, rubromaculata«. Panicula 9, cum scapo 28 cm longa. Anaphylla fertilia 3—4 cm longa, 1,5 cm lata, atro-fusca, exsiccatione papyracea, superiora tantum 1,5 cm longa, 1 cm lata. Spicae ad 15, inferiores 1,5—1 cm inter se remotae, superiores congestae. Rami i. e. spicarum pedunculi vix 4—5 mm longi, flos inferior sessilis, superior pedicello 5 mm longo. Bracteae florales 8—9 mm, calyx 12—13, corolla tenuis 15 mm longa. Floris color? (ut videtur flavus).

Columbia meridionalis. Ad arbores in silvis fruticosis, apertis, humidis in valle de Sebonday ad declivia orientalia Cordillerae orientalis »de Pasto«, alt. 2000 m (no. 603) 18. Febr. 1881, statu florente.

Obs. Petalorum ungues in specimine nostro inter se et cum filamentis tam conglutinati, ut eum Caraguatam existimarim; cl. André qui eandem speciem collegit et vivam examinavit, me docuit, eam Tillandsiam esse.

A forma typica differt vaginis latioribus, racemo breviore, anaphyllis fertilibus atrofuscis (vel cruentis) nec apice viridi-pallescentibus.

36. **T. Aschersoniana** Wittm. n. sp., foliis rosulatis, brevibus, lanceolato-lingulatis, basi dilatatis, apice cuspidatis, planis, tenuibus; scapo foliis aequilongo, sed cum panicula foliis plus duplo longiore, anaphyllis foliiformibus, oblongo-lanceolatis, magnis obtecto; panicula spiciformi, e circ. 12 spicis remotis, subsessilibus quaquaversis composita; anaphyllis fertilibus (bracteis ramorum) oblongo-lanceolatis, cuspidatis, inferioribus spicas superantibus, usque ad medium involutis et spicas fere omnino

involventibus, superioribus spicis aequilongis; spicis brevibus, subangustis, 4—5floris, dense distichis, inferioribus et superioribus subadscendentibus, mediis horizontaliter patentibus, bracteis floralibus lanceolatis, acutis; sepalis lineari-lanceolatis, bracteis fere duplo brevioribus; petalis bracteas subaequantibus, ungue lineari, tenui, lamina anguste oblonga; staminibus petalis brevioribus, stylo cum stigmatibus tortis petalis subaequilongo, ovulis longe funiculatis et apiculatis.

Planta dimensione media; folia circ. 14—15; 22 cm longa, ad vaginam 5—6 cm longam 2,5, medio 2 cm lata, »flavo-viridia«. Scapus ad 18, panicula ad 25 cm longa, 10 cm lata. Anaphylla fertilia 2—1 cm inter se remota, inferiora ad 7 cm longa, 1,3—1,5 cm lata, superiora 3—3,5 cm longa, 1 cm lata, verosimiliter atro-rubra. Spicae inferiores 5, superiores 3—3,5 cm longae, 1 cm latae. Bracteae florales 2—2,3 cm longae, atro-rubrae. »Flores violacei«. Grana pollinis ovato-globosa.

Costa Rica. Ad arbores in Turialba, alt. 800 m (no. 1810) 16. Jan. 1882, statu florente.

Affinis *T. phyllostachyae* Bak. et *xiphophyllae* Bak., differt foliis minus numerosis, brevioribus, scapo paniculaque multo longioribus, panicula laxiore, spicis inferioribus usque ad apicem bracteis involutis, 4—5floris (in *T. phyllostachya* 3floris); anaphyllis fertilibus patentibus, nec recurvatis, inferioribus tantum spicis longioribus. — Propter spicas bracteis involutas *T. foliosam* Martens et Gal. monet, sed propter folia lata, plana, non subulata valde diversa. — Planta rare decora!

Nominavi in honorem amicissimi collegae, viri ill. Prof. Dr. PAULI ASCHERSON, Berolinensis.

Vriesea.

1168 37. **Vriesea Schlechtendalii** (Bak.) Wittm. [*Tillandsia caespitosa* Cham. et Schl., non Leconte; *T. Schlechtendalii* Bak.]

»Folia rosulata, subpatentia, firmiuscula, flavo-viridia. Inflorescentia dilute sanguinea, flores violacei«.

Costa Rica. Ad arbores in silvis apertis prope Cartago, alt. 1500 m, frequens. (no. 1248) 10. Febr. 1882.

1166 38. **V. Schlechtendalii var. alba** Wittm.

»Plantae rosulas densas, parvas, flavo-virides efformantes. Inflorescentiae semper binae, applanatae, dilute sanguineae; flores albi«.

Costa Rica. Ad arbores in silvis apertis et pascuis circumseptis (Potreros) circa Cartago, alt. 1500 m (no. 1188). 30. Jan. 1882.

Folia paullo tantum minora quam in specie typica, bracteis sublongioribus, subangustioribus.

1004 39. **V. subsecunda** Wittm. n. sp., foliis dense rosulatis, erecto-patentibus, e basi ampliata anguste lingulatis, sensim in acumen longum attenuatis, firmiusculis; scapo foliis longiore; anaphyllis foliaceis lanceolatis, inferioribus longe, superioribus breviter cuspidatis; spica breviuscula, densa, floribus ad 8; bracteis floralibus late ovatis, fere navicularibus, acutis, subsecundis, erecto-patentibus, imbricatis; calyce valido, bractea paullo longiore, sepalis ovatis, acutis; petalis calycem superantibus, lingulatis, obtusis, alte supra basin squamulis duabus 1- vel 3dentatis vestitis; staminibus petalis paullo brevioribus, filamentis filiformibus, antheris linearibus, basi adnatis, stylo longitudine filamentorum (stigmata non distincte vidi); ovulis elongatis, anguste-linearibus.

Radices multae, fibrosae. Folia ad 20; 27 cm longa, basi 2—2,5 cm, medio tantum 1,5 cm lata, »fuscescente viridia«. Scapus 30 cm longus, anaphylla adpressa, superiora bracteiformia. Spica 7—8 cm longa, 2,5 cm lata; bracteae florales distichae, sed subsecundae, 2,5 cm longae, 1,25 cm latae, »flores flavi?«.

✓Costa Rica. Ad arbores, ad flumen Rio Sucio, alt. 400 m (no. 1775), 17 Mart. 1882, statu florente.

Affinis *Tillandsiae* (*Vrieseae*) *unilaterali* Bak. et *Vrieseae Platzmanni* E. Morr. Brasiliae meridionialis, differt foliis minoribus, augustioribus, in acumen longum attenuatis, spica breviore, densiore, floribus non tam secundis. — Habitus quodammodo *Tillandsiae sectionis* »*Conostacheos*«, propter bracteas, differt antheris basi, nec medio affixis.

Catopsis.

672 40. **Catopsis Garckeana** Wittm. n. sp., caudice brevi; foliis rosulatis, erecto-patentibus, rigide coriaceis, e vagina latissime ovata atro-fusca lanceolato-subulatis, glaucis, persistenti-lepidotis; inflorescentia foliis longiore; scapo brevi, anaphyllis foliiformibus obtecto, panicula rachide valida, flexuosa, rufo-furfuracea, e multis spicis remotis, patentibus vel reflexis composita; anaphyllis fertilibus (bracteis spicarum) late ovatis, acuminatis vel inferioribus cuspidatis, spicis brevioribus; spicis subdistichis, 8—10, superioribus 4floris, axi flexuoso; bracteis floralibus late ovatis, calycem fere aequantibus vel brevioribus; floribus remotis, ovato-globosis, sepalis late ovatis; petalis (bene evoluta non vidimus) lanceolatis, ut videtur paullo exsertis; staminibus unguibus petalorum brevioribus, antheris basi sagittatis; ovario conico-triangulato, stylo brevi, ovarium aequante, stigmatibus brevissimis (?) ovulis funiculo brevi, apice appendiculatis.

Radices fibrosae. Caudex 4 cm longus, 1,5 cm crassus. Folia (ca. 7 adsunt) ad 30 cm longa, ad basin 8,5 cm!, supra basin 4, medio 3 cm lata, exsiccatione praesertim apicem versus convoluta. Scapus anaphyllis foliiformibus omnino occultus, foliis brevior. Panicula 21 cm, cum scapo ca. 30 cm longa. Spicae ad 15, ca. 4 cm longae, 1,5—2 cm latae. Anaphylla fertilia 2—3 cm longa, 1,5 cm lata. Bracteae florales 1 cm longae et latae. Sepala vix 1 cm longa, totidem lata. Ovula late-cylindrica, in chalaza appendice $^1/_4$ eorum aequante aucta. »Bracteae cum floribus dilute aurantiacae«.

✓Columbia, Antioquia. Ad arbores in silvis apertis in regione alta de Santa Rosa, alt. 2500—2700 m (no. XXI), 28. Sept. 1884, statu vix florente.

Valde affinis *C. Fendleri* Bak., differt statura majore, foliis basi latissimis, longioribus, nec supra viridibus, sed omnino glaucis, lepidotis, valde coriaceis, panicula longiore. — Cum *C. Fendleri* habitu *Tillandsiae aurantiacae* Griseb.

Nominavi in honorem viri cl. Prof. Dr. Augusti Garcke, Musei Reg. Bot. Berol. Custodis primarii, Florae Germaniae auctoris celeberrimi.

667 41. **C. Schumanniana** Wittm. n. sp., planta gracilis, foliis rosulatis, erectis, elongatis, e basi valde ampliata abrupte attenuatis, lineari-subulatis, lepidotis; scapo foliis duplo breviore, cum panicula eis aequilongo; anaphyllis remotis, cum vaginis lineari-lanceolatis scapum involventibus, apice longe setaceis; panicula laxa, fusco-furfuracea, e multis spicis remotis,

sessilibus, brevibus composita; anaphyllis fertilibus ovato-lanceolatis, apice cuspidatis, infimo longe setaceo et spica ejusdem longiore, ceteris spicas subaequantibus vel brevioribus; spicis patentibus vel erecto-patentibus, gracilibus, floribus 6—8, remotis, subdistichis, sessilibus, minutis; bracteis floralibus ovatis, acutis, patentibus, calyce duplo brevioribus; sepalis late ovatis lepidibus furfuraceis insigniter dense punctulatis; petalis (ex alabastro) tenuibus, lanceolato-ovatis, inferne in tubum conglutinatis; staminibus petalis paullo brevioribus, antheris subsagittatis, filamentis (in alabastro) fere aequantibus; ovario globoso, petalis dimidio breviore; stylum cum stigmatibus deterioratis non distincte vidimus; ovulis lineari-oblongis, appendiculatis; capsula?

Radices fibrosae, paucae, caudex brevis, foliorum rudimentis vestitus. Folia ad 20 »subrobusta, rufescente glauca«, ad 28 cm longa, ad basin 2—2,5 cm, supra eandem tantum 5 mm lata, lepidota. Scapus 10 cm longus; panicula 13 cm longa, spicae ca. 10, 2—2,5, superiores 1,5 cm inter se remotae, vix 2 cm longae. Bracteae florales glaucae, flores virescenti-albi. Sepala lepidibus stelliformibus, eis *Tillandsiae usneoidis* similibus dense insigniter punctata. Petala raphidiis numerosissimis instructa, ut in plerisque Bromeliacearum speciebus. Grana pollinis lineari-oblonga, in solut. Kali hydrat. 28—32 μ longa, 16 μ lata.

✓Columbia, Antioquia. Ad arbores in silvis densis »raquiticis«, directione meridionali supra Amalfi, 2000 m alt. (no. XXII), 22. Sept. 1884.

Flores minuti, fere omnes formica quadam nigra inhabitati! itaque interne corrosi.

Habitu *Tillandsiae parviflorae* et *micranthae*, differt foliis multo angustioribus, spicis brevioribus; propter florum structuram certe *Catopsis*. — Affinis *C. Fendleri* Bak., sed habitu, foliis angustis, floribus multo minoribus facile distinguenda.

Nominavi in honorem viri cl. Dr. K. SCHUMANN, Musei Reg. Bot. Berol. Custodis, exploratoris de plantarum et formicarum symbiosi optime meriti.

1035 **42. C.** nutans Bak., non Griseb. (*C. nitida* Griseb., Fl. Br. W. Ind. Isl. 599 excl. syn.), var. erecta Wittm.

Folia erecta, atro-viridia. Spica una, erecta, cum pedunculo foliis plus duplo longior. Flores albi.

✓Costa Rica. Ad arbores prope Cartago, in valle de Turialba, ceter., alt. 700—1500 m (no. 1088), 10. Jan. 1882, statu florente.

Nachträge und Ergänzungen zu der Monographie der Gattung Acer

von

Dr. Ferd. Pax.

Seit meiner monographischen Bearbeitung der Gattung *Acer* (Engler's Jahrbücher Bd. VI, p. 287; Bd. VII, p. 177) hat sich die Kenntnis von derselben in mehrfacher Beziehung erweitert, besonders sind mir seit dem Abschluss meiner Monographie mehrere neue Arten und Varietäten bekannt geworden, welche ich im Nachfolgenden beschreibe. Zum Teil gehören dieselben der europäischen Flora an, und in Bezug auf dieselben bin ich Herrn Inspector J. Bornmüller in Belgrad für seine überaus reichhaltigen Sammlungen serbischer Ahornformen zu großem Danke verpflichtet. Eine kleine aber interessante Collection von *Acer*-Arten aus Montenegro, welche mir Herr Dr. J. v. Szyszyłowicz in Wien freundlichst übermittelte, zeigte, dass mehrere, früher als ganz lokal verbreitet angesehene Formen in den Gebirgen der Balkanhalbinsel eine größere Verbreitung besitzen. Die Revision des Materials der reichhaltigen Herbarien zu Kew hat mich (abgesehen von einer anderen Umgrenzung der Arten der Section *Negundo*) keine neue Species kennen gelehrt.

In Betreff des allgemeinen Teils meiner Monographie ist, abgesehen von morphologischen Einzelheiten, welche hier übergangen werden können, nur ergänzend hinzuzufügen, dass die Geschlechterverteilung in den Ahornblüten von Wittrock[1]) eingehend behandelt worden ist, worauf hier verwiesen sein mag. Die Schlussfolgerungen über die phylogenetische Entwicklung der Gattung erleiden durch die Auffindung neuer fossiler Funde keine Beeinträchtigung, wohl aber liefern letztere eine Bestätigung meiner früher ausgesprochenen Behauptungen: in dieser Beziehung ist namentlich die Auffindung fossiler Ahornreste aus der Verwandtschaft des *A. Lobelii* am Fuß des Altaigebirges[2]) von besonderem Interesse, weil dadurch erwiesen wird, dass in der That zur Tertiärzeit einzelne Typen der Gattung

---

1) Botanisches Centralblatt XXV. p. 55; vergl. Engler's Jahrb. VIII. Litteraturber. p. 39.

2) Schmalhausen, in Palaeontographica XXXIII. p. 142.

Acer durch das ganze Waldgebiet des östlichen Continentes verbreitet waren.

Die seit dem Erscheinen meiner Monographie neu hinzugekommenen fossilen *Acer*-»Arten« sind folgende:

A. majus Caspary, Schrift. d. physik.-ökon. Gesellsch. Königsberg. XXII; Conwentz, Flora d. Bernsteins II, p. 74.

A. micranthum Caspary, l. c.; Conwentz, l. c.[1])

A. Scharlockii Caspary, l. c.; Conwentz, l. c. p. 75.

A. Schumanni Conwentz, l. c. p. 74.

Wiewohl diese Arten auf Blüten begründet wurden, welche der Gattung *Acer* angehört haben, ist doch die Bestimmung der näheren Verwandtschaft, in welche sie gehören, nicht ganz zweifellos; da auch früher schon sichere Anzeichen von dem Vorhandensein tertiärer *Acer* in den baltischen Ländern vorhanden sind, ist die Auffindung dieser Blüten für die Geschichte der Gattung von keiner erheblichen Bedeutung. Dasselbe gilt von den von Caspary beschriebenen fossilen Hölzern, welche als *A. borussicum* und *A. terrae coeruleae* bezeichnet werden (Schrift. d. physik.-ökon. Gesellsch. Königsberg. 1887, p. 29—45).

I. Neue Formen der Gattung Acer und Berichtigungen früherer Angaben.

5. **A. tataricum** L. var. incumbens Pax, nov. var. Fructus alae erectae, sese invicem obtegentes.

Bulgaria orientalis: Varna, 26. 8. 87 leg. Bornmüller.

—— var. Sledzińskii Raciborski, Sprawozdan komisyi fisyjograf. Akademii umiejetności. Tom. XXIII.

Alae angulo 90° divergentes.

Galicia, Ukraina.

8*. **A. Paxii** Franchet, Bull. de la soc. bot. de France XXXIII (1887) p. 464.

Ab *A. trifido* Hook. et Arn. differt foliis rigide coriaceis, supra glaucis, subtus glauco-argenteis, triplinerviis, reticulo nervulorum elevato; floribus dense racemoso-corymbosis.

»Très belle espèce, à feuilles glauces et coriaces, variant beaucoup de forme sur un même rameau, très-entières ou trilobées avec toutes les nuances intermédiaires. Elle tient à la fois de *l'A. oblongum* et de *l'A. trifidum;* la consistence de ses feuilles et ses fruits la rapprochent du premier, la nervation et la forme d'une partie des feuilles sont tout-à-fait de *l'A. trifidum.*«

---

1) Dieser Name ist unglücklich gewählt, weil derselbe schon für eine recente Art verbraucht worden ist.

Yun-nan, in faucibus San-tschang-Kiou, prope Hokin. Fr. 6. Aug. 85 (Delavay no. 894); in silvis montanis ad Mao-Kou-tschang. fl. apr. fr. 9. 6. 83. (Delavay no. 1 et no. 290).

13. A. Van Volxemi Masters; Pax, Monogr. VII. p. 255, sine dubio *A. Pseudo-Platani* varietatem sistit; differt statura altiore, foliis subtus argenteo-glaucis, glaberrimis, nervis vix prominulis. — Caucasus.

Die eigentümliche Färbung der Blattunterseite, sowie die größere Kahlheit verleiht dieser Form eine größere habituelle Verschiedenheit. Ähnliche Pflanzen liegen mir auch aus Südtirol, bei Bozen von Hausmann gesammelt, vor.

17*. A. molle Pax, nov. spec.

Folia palmato-5-lobata vel subtriloba, adulta subtus plus minus dense velutino-pubescentia, supra viridia, subtus lutescenti-pallida, basi cordata, lobis caudato-acuminatis, irregulariter biserratis. Petiolus crassus. Inflorescentia foliis posterior, corymbosa, sublaxa, glabra, nunquam pruinosa. Flores andro-monoici, petalis quam sepala paullo brevioribus. Fructus loculi globoidei, alae angustae paullo introrsum falcatae, angulo fere recto divergentes.

Himalaya boreali-occidentalis, sine loco speciali 2300—3300 m.

Diese neue Art, welche in die nächste Verwandtschaft des *A. caesium* Wall. gehört und ihm habituell vollständig gleicht, hielt ich auch anfänglich nur für eine beachtenswerte Varietät derselben; doch bewog mich die dichte Bekleidung der nicht blau-grünlich, sondern mehr gelbgrün gefärbten Blattunterseite, der etwas verschiedene Blattrand und die nicht steif aufrechte Inflorescenz, die vorliegende Pflanze als neue Species zu beschreiben. Sie verhält sich zu *A. caesium* Wall. etwa so, wie die bekleidete Varietät des *A. insigne* Boiss. et Buhse zur typischen Form; während diese Varietät (var. *velutinum* Boiss.) aber eben nur in der stärkeren Behaarung von der typischen Form abweicht, erweist sich *A. molle* auch noch in anderer Beziehung, wie die obige Diagnose lehrt, als verschieden von *A. caesium* Wall.

Mit *A. insigne* var. *velutinum* Boiss. kann die eben beschriebene Species schon wegen der verschiedenen Blattform nicht vereinigt werden; würde man dies trotz der noch anderweitigen Verschiedenheiten dennoch verlangen, dann müsste folgerichtig unbedingt auch *A. insigne* mit *A. caesium* zusammenfallen.

VI. Sect. Negundo Pax, Monogr. VII. p. 210.

Die Revision des in Kew befindlichen Materials hat ergeben, dass zwar die drei von mir angenommenen Arten dieser Section sehr wohl beibehalten werden können, dass aber die Grenzen, welche *A. Negundo* L. von *A. californicum* (Torr. Gray) Koch trennen, in anderer Weise gezogen werden müssen, als ich es in meiner Monographie versucht hatte. Es liegt dies darin begründet, dass ich unter *A. Negundo* L. var. *texanum* zwei Formen umfasste, von denen die eine sicherlich, wie eine nach Untersuchung reichlicheren Materials vorgenommene Prüfung ergab, zu *A. californicum* gestellt werden muss. Indem ich *A. mexicanum* (D.C.) Pax in seiner früheren Umgrenzung beibehalte, fixiere ich die Grenzen zwischen den 3 Arten der Section wie folgt.

33. A. Negundo L.

Folia adulta subtus glabra vel pilosa. Rami juveniles glaberrimi.

1. var. vulgare Pax, Monogr. VII. p. 211.

Foliola elliptica, adulta subtus subglabra, decrescenti serrata vel subintegra, multo longiora quam lata.

America borealis atlantica (cfr. l. c. p. 212); nec non in Mexico: San Luis Potosi (Schaffner); sine loc. special. (Parkinson, in Herb. Kew.!), Orizaba (Botteri n. 1062!).

2. var. latifolium Pax.

A. Negundo var. *texanum* Pax, l. c. 212, minima ex parte.

Foliola late elliptica, adulta saepe subtus leviter pubescentia. Ramuli juveniles glaberrimi.

Tennessee, Dandridge (Rugel!); Mexico (Andrieux no. 489!).

34. **A.** mexicanum (D.C.) Pax, l. c. 212.

Mexico, Chiapas (Linden n. 1649!); Guatemala, Coban (Türckheim n. 19!).

35. **A.** californicum (Torr. et Gray) Koch.

Foliola adulta subtus velutino-pubescentia. Ramuli juveniles plus minus pubescentes.

A typo l. c. p. 213 descripto recedit.

var. texanum Pax.

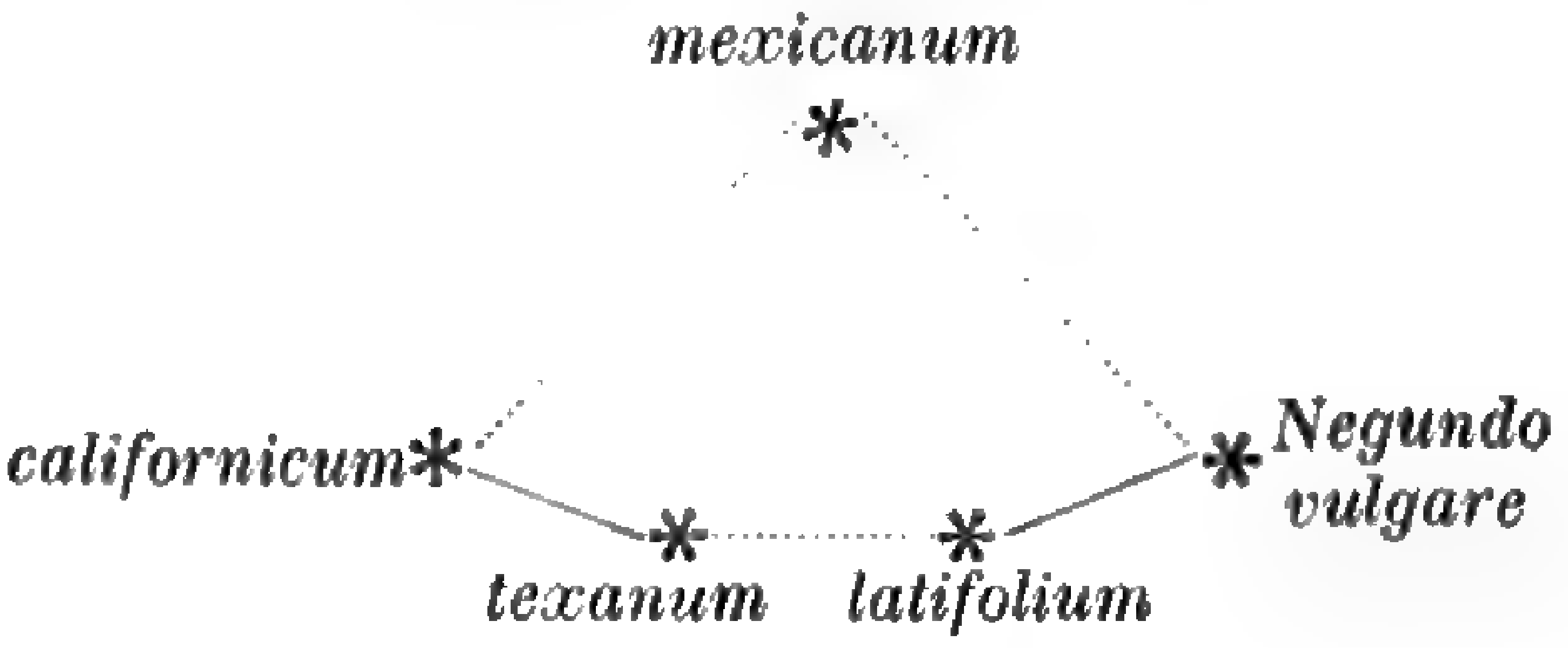
A. Negundo var. *texanum* Pax, l. c. p. 212, majore ex parte.

Foliis late ellipticis, irregulariter serratis, adultis leviter tomentosis.

Texas (Lindheimer III. n. 360!).

Diese Varietät, welche zweifelsohne wegen der sammtartig bekleideten jüngeren Zweige zu *A. californicum* zu stellen ist, entfernt sich jedoch von den typischen Formen desselben durch die schwächere Bekleidung der Blätter, ein Merkmal, durch welches sie sich dem *A. Negundo* nähert.

Nach dieser Umgrenzung der einzelnen Formen gelingt es leicht, über die Verbreitung derselben eine Vorstellung zu gewinnen. Offenbar liegt gegenwärtig das Verbreitungscentrum der Section in Mexiko, wo neben dem *A. mexicanum*, das auch noch in Guatemala vorkommt, *A. Negundo* L. in seinen beiden bekannten Varietäten auftritt. Von diesen reicht die eine, *latifolium*, nur bis in die südlichen Vereinigten Staaten des atlantischen Nordamerika, die andere geht bis Canada und überschreitet westwärts die Alleghanies. Das pacifische Nordamerika besitzt nur eine Art, *A. californicum*, welche in Texas eine dem *A. Negundo* v. *latifolium* analoge, dort endemische Form besitzt. Diese Thatsachen sind zu p. 340—342 (Bd. VI) meiner Monographie berichtigend hinzuzufügen.



46. **A.** campestre L. Wenn man von dem in der amerikanischen Flora isoliert stehenden *A. grandidentatum* (Nutt.) Torr. et Gr. aus den

Rocky Mountains absieht, so leuchtet ohne weiteres ein, dass das gegenwärtige Verbreitungscentrum der *Campestria* im östlichen Mediterrangebiet zu suchen ist: alle Arten derselben sind dort vertreten; darunter giebt es nicht weniger als 4 endemische Species (*A. Reginae Amaliae* Orph., *pubescens* Franch., *orientale* C. Koch, *syriacum* Boiss.); die Arten aber, welche die Grenzen des östlichen Mediterrangebietes überschreiten, sind innerhalb desselben mit einem höchst beachtenswerten Formenreichtum entwickelt, welcher bald erlischt, sobald man die Grenzen des genannten Gebiets überschreitet.

Die Gebirge der Balkanhalbinsel, welche bekanntlich auch in vielfacher anderer Beziehung durch ihren Endemismus ausgezeichnet sind, sind es vor Allem, welche auch hinsichtlich der *Campestria* die größte Mannigfaltigkeit an Formen zeigen, ein Resultat, wie es überhaupt für die ganze Gattung *Acer* gilt.[1]) *A. obtusatum* WK. lässt diese Thatsache zwar weniger deutlich erkennen, dafür zeigt aber schon *A. italum* Lauth und *A. monspessulanum* L., dass die meisten ihrer Formen dem östlichen Mediterrangebiet angehören. Für diese beiden Arten habe ich bereits in meiner Monographie (Bd. VII, p. 225, 229) die dazu erforderlichen Angaben gemacht; für *A. campestre* L., der mir erst später durch die reichen Sammlungen des Herrn Inspector BORNMÜLLER in instruktiven Exemplaren zur Untersuchung vorgelegt wurde, will ich diese Lücke hier ausfüllen.

Die in Mitteleuropa vorkommenden *A. campestre* L. bewegen sich hinsichtlich ihrer Variationen schon innerhalb relativ weiter Grenzen: die Veränderlichkeit bezieht sich auf die Bekleidung der Blätter und Früchte, auf die tiefere, beziehungsweise seichtere Teilung des 5lappigen Blattes, auf die spitzen oder stumpfen Blattlappen, auf die Größe der Früchte und die Richtung der Fruchtflügel; auch die Korkbildung ist namentlich an den strauchigen Exemplaren bisweilen eine erheblich gesteigerte. Im Mediterrangebiet kommen zu diesen Variationen noch andere hinzu: das Blatt wird mehr oder weniger dick, lederartig und an ein und demselben Baum vorwiegend oder sogar ausschließlich dreilappig.

Nach dem umfangreichen Material[2]), welches mir zu Gebote stand, glaube ich das größte Gewicht auf die Behaarung resp. Kahlheit der Früchte legen zu müssen; in Folge dessen betrachte ich die in meiner Monographie als Varietäten beschriebenen *hebecarpum* DC. und *leiocarpum* Tausch als zwei Formenreihen, innerhalb deren annähernd gleiche Varietäten zur Ausbildung gelangt sind. Nach der jetzt üblichen Nomenclatur muss ich jene Formenreihen als Subspecies bezeichnen. Hiernach unterscheide ich also von *A. campestre* L. folgende Formen:

---

1) Vergl. meine Monogr. Bd. VI, p. 332—334.

2) Von der Balkanhalbinsel allein habe ich sicher über 50 verschiedene Bäume prüfen können.

I. Subsp. hebecarpum De Cand., Prodr. I, p. 594; Pax, Monogr. VII, p. 222. Loculi fructus adulti velutino-pubescentes.

1. var. marsicum (Guss.) Koch; var. *subtrilobum* Uechtritz et Sintenis, in Kanitz, Enumeratio p. 188.

Folia coriacea, triloba, subtus pubescentia, lobis integris, acutis.

Regio mediterranea orientalis: Dobrudscha, Čukarowa! Istria (Sintenis!).

Hierzu ist als Übergangsform zur folgenden Varietät zu ziehen: *A. brachypterum* Borb. von Oršova. Dergleichen Formen, an denen die Blätter dreilappig erscheinen, die Lappen ungeteilt und nur die seitlichen mit einem kurzen, bisweilen aber fehlenden Seitenlappen versehen sind, gehören, wie mir scheint, ebenfalls als eigentümliche Pflanze der südosteuropäischen Flora an und reichen bis in das südliche Mähren.

2. var lobatum Pax. Folia chartacea vel subcoriacea, 5-loba, subtus pubescentia vel glabrescentia, lobis lobatis, obtusis vel subacutis. — *A. palmatisectum* Ortmann, Exs., *quinquelobatum* Wagner, Exs., *eriocarpum* Opitz, Exs.!

Europa media et australis.

3. var acutilobum Pax. *A. austriacum* Auct. e. p. Folia coriacea vel subcoriacea, 5-loba, subtus pubescentia, lobis acuminatis, integris, vel rarius hinc inde lobo uno alterove praeditis.

Europa austro-orientalis, regio mediterranea orientalis: Belgrad, Avala (Bornmüller!), prope Tergest. (Bornmüller!), in sylvis prope Budam (Lang!), etc.

Diese Varietät weicht durch ihren Habitus von den Formen des *A. campestre,* wie sie in Mitteleuropa begegnen, erheblich ab; der Blattzuschnitt erinnert, namentlich an der Pflanze vom Karst (bei Triest), einigermaßen an die Blätter des *A. platanoides,* mit dem die vorliegende Varietät übrigens keinerlei nähere Verwandtschaft besitzt.

II. Subsp. leiocarpum Tausch, in »Flora« XII. p. 547; Pax, l. c. p. 222. Loculi fructus jam juveniles glaberrimi.

1. var. leiophyllum Pax. Folia coriacea, 3loba, 5 lobis sparsim immixtis, subtus glabrescentia, lobis integerrimis, obtusissimis.

»Europa australis«, verisimiliter austro-orientalis.

Diese Varietät liegt mir leider nur in einem einzigen Exemplar vor, dessen nähere Standortsangabe vollständig fehlt. Sie macht in ihrer Belaubung vollständig den Eindruck eines *A. monspessulanum* L., wenngleich spärlich auch 5lappige Blätter vorkommen und hier und da auch ein rudimentärer Ansatz zu secundärer Lappenbildung beobachtet werden kann. Man könnte vielleicht vermuten, dass vorliegende Pflanze ein Bastard sei, welcher der Kreuzung *campestre* × *monspessulanum* entspräche; doch kann ich mich zu dieser Annahme schwer entschließen. Die Form der Früchte ist ganz die von *A. campestre,* und die Keimlingslage, welche, wie ich in meiner Monographie zeigte, bei den hier in Frage kommenden Arten eine wesentlich verschiedene ist, entspricht bei der vorliegenden Varietät ganz und gar der von *A. campestre,* wie ich sie in meiner Monographie auf Taf. 5. Fig. 5 abgebildet habe. Da auch sonst noch zwei Varietäten des *A. campestre* vorkommen, welche 3lappige Blätter besitzen, so ist deshalb kein Grund vorhanden, die Pflanze für hybrid zu erklären.

2. var. pseudo-monspessulanum Bornmüller et Pax.

Folia coriacea, 3-loba, subquinquelobis rarissime immixtis, subtus pubescentia, lobis integerrimis, acuminatis.

Serbia; in silvis montanis prope Niš (Bornmüller!).

Entspricht die vorige Varietät den gewöhnlichen, stumpfblättrigen Formen des *A. campestre*, so erinnert die Blattform dieser Varietät ganz und gar an die Blätter des *A. monspessulanum* var. *illyricum* (Jacq.) Spach, doch sind dieselben erheblich größer: sie erreichen bei einer Breite von 8—13 cm eine Länge von 6—9 cm. Die Fruchtflügel sind nicht horizontal, sondern divergieren unter einem sehr stumpfen Winkel.

Die vorliegende Pflanze macht den Eindruck einer besonderen Art, umsomehr als alle Blätter nur 3teilig sind, und die Seitenlappen kaum einen Ansatz zur Lappenbildung zeigen. Dass die alleräußersten Astspitzen der Sommertriebe auch 5teilige Blätter tragen, fällt nicht ins Gewicht, da ja bekanntlich selbst *A. monspessulanum* L. an Sommertrieben auch 5lappige Blätter trägt.

3. var. glabratum Wimmer et Grabowski, Flora Silesiae I. p. 364. Folia chartacea vel subcoriacea, 5loba, subtus glaberrima, lobis lobatis, saepius obtusis. — *A. macrocarpum* Opitz, Exs., *microphyllum* Opitz, Exs., *polycarpon* Opitz, Exs.!

   Europa media.

   Hierher gehört als eigentümliche, beachtenswerte Form *A. Bedoi* Borbas (Auwinkel bei Budapest), ausgezeichnet durch horizontale (nach Art des *A. Pseudoplatanus* v. *Dittrichii*), sichelartig nach einwärts gebogene Fruchtflügel.

4. var. lasiophyllum Wimmer, l. c. Folia chartacea vel subcoriacea, 5loba, subtus pubescentia, lobis lobatis, saepius obtusis. — *A. microcarpon* Massner, Exs., *orthoptoron* Massner, Exs.!

   Europa media et australis.

5. var. austriacum (Tratt.) De Cand., l. c. Folia subcoriacea, vel coriacea, 5loba, subtus glabrescentia, lobis subintegris, acuminatis.

Regio mediterranea orientalis: Armenia (Szovits!); Europa austro-orientalis.

Innerhalb jeder der hier unterschiedenen Varietäten können groß- und kleinfrüchtige Formen unterschieden werden, auch solche mit rötlich angelaufenen, jüngeren Früchten. Ob die Korkbildung, auf welche Dumortier (Flore belg. p. 113) seinen *A. suberosum* gründete, an jeder Varietät gelegentlich vorkommt, bleibt noch zu entscheiden.

Wie die vorliegende Übersicht zeigt, entwickeln die beiden Formenreihen analoge Varietäten; es ist der Beachtung wert, hervorzuheben, dass die kahlfrüchtigen *A. campestre* eine größere Gliederung in Varietäten aufzuweisen haben, als die andere Formenreihe. Das erhellt einfach aus folgender tabellarischen Übersicht:

hebecarpum	**leiocarpum**
marsicum	*leiophyllum* *pseudomonspessulanum*
lobatum	*glabratum* *lasiophyllum*
acutilobum	*austriacum.*

46* A. campestre × monspessulanum, nov. hybrid. Ramuli glaberrimi. Folia longe et graciliter petiolata, basi cordata, 3loba, 5-lobis immixtis, lobis acutis, integris; lamina chartacea, utrinque lucidula, adulta glaberrima, tantum subtus in axillis nervorum barbata, in foliis junioribus sparsim pilosa. Inflorescentia terminalis, corymbosa, glaberrima, laxa. Flores —. Fructus alae horizontales, basi valde angustatae, loculi plus minus nodosi, compressi; seminibus haud evolutis.

Petiolus gracilis, 4—6 cm longus, ima basi tantum dilatatus; lamina 5—6 cm lata, 3—4 cm longa. Fructus inter minores, 5 cm fere diametientes, alae loculos 2—3plo superantes.

Hercegovina, Mostar; 26. 6. 86 fructif. legit Bornmüller.

Die oben beschriebene Pflanze verdient mit vollem Recht die Aufmerksamkeit der Botaniker, weil mit der Entdeckung derselben durch Herrn Inspektor Bornmüller zum ersten Mal ein spontan vorkommender *Acer*-Bastard nachgewiesen ist[1]. Der von V. v. Borbás bei Oršova aufgefundene Ahorn (*A. brachypterum* Borbás), für den die obige Kreuzung in Anspruch genommen wird, gehört meiner Ansicht nach zu *A. campestre* var. *marsicum* (Guss.) Koch.

A. campestre besitzt, wie bereits oben näher dargethan wurde, im östlichen Mediterrangebiet Varietäten mit ausschließlich oder doch vorwiegend dreilappigen Blättern. Diese Formen entfernen sich vom Typus ihrer Art aber eben nur durch die Gestalt der Blätter und stimmen in allen andern Merkmalen mit ihr völlig überein; da außerdem die Früchte stets wohlentwickelte Samen enthalten, ist kein Grund vorhanden, jene Formen für natürliche Hybriden zu halten. Anders bei der Pflanze von Mostar: Die Früchte sind hier völlig, oder sicher doch zum allergrößten Teil steril; sie vereinigt in sich Merkmale sowohl von *A. campestre,* als von *A. monspessulanum,* so dass man fast an jedem einzelnen Organ Merkmale beider Stammarten nachweisen kann. Die Pflanze, für welche ich oben an jener Deutung festhalte, besitzt von

A. campestre:	*A. monspessulanum*:
1. den am Grunde (schwach) verbreiterten Blattstiel,	1. den zierlichen, fadenförmigen, kahlen Blattstiel,
2. die Form einzelner Blätter,	2. die Form einzelner Blätter,
3. die (spärliche) Bekleidung der Blätter,	3. die (größere) Kahlheit der Blätter,
4. die Richtung der Fruchtflügel,	4. die Kahlheit der Inflorescenz und die dünnen Blütenstiele,
5. die geringere Verschmälerung derselben an einzelnen Früchten.	5. die Größe der Früchte,
	6. die Form der Flügel,
	7. die Form der Fruchtfächer.

Hiernach könnte es scheinen, als ob dieser Bastard im Allgemeinen dem *A. monspesselanum* näher stände, als der anderen Stammart, doch vermag ich bei einer eingehenden Vergleichung der Hybride mit den Stammarten diese Vermutung nicht aufrecht zu erhalten; ich finde eben nichts weiteres, als dass eine Durchdringung der elterlichen Merkmale stattgefunden hat, wenngleich anderseits die habituelle Erscheinung mehr an gewisse mediterrane Formen des *A. campestre* erinnert.

---

[1] Vergl. hierzu meine Monographie. Bd. VI, p. 319; ebenso Focke, Pflanzenmischlinge. Berlin 1881, p. 103.

60*. **A. Miyabei** Maxim., Mélang. biolog. Tom. XII. p. 725.

Ex affinitate *A. platanoidis*, sed differt ab omnibus: foliis minoribus, trifidis, lobis obtuse acuminatis, sinuato-lobulatis, corymbo laxo, paucifloro.

Yeso: prov. Hidaka, ad Nii Kappu, med. Junio flor., Aug. fructif.

48. **A. italum** Lauth subsp. **hyrcanum**. Diese von mir für Europa neu nachgewiesene Pflanze habe ich von Herrn Dr. v. Szyszyłowicz auch aus Montenegro (in dumetis alpinis Livady sub monte Hum orahovski) erhalten; sie stimmt mit der serbischen Pflanze, namentlich mit den von Pančič oberhalb Balta Berilovac gesammelten Exemplaren vollständig überein. Im Gebiet der südserbischen Flora ist diese sehr variierende Art vielleicht ziemlich verbreitet. Es liegen mir auch Exemplare vor von Pirot und Vranja, von Vitoš, Niš, Nikolitza, Sokograd, Leskovik.

Ich habe die serbische Pflanze als var. *serbicum* von den vorderasiatischen Formen unterschieden; nach dem von Herrn Bornmüller erhaltenen Material sehe ich, dass sie fast identisch ist mit den früher von Pančič als *A. intermedium* benannten Formen. Nichtsdestoweniger wird der serbischen Pflanze, die von Pančič nirgends publiciert wurde, der von mir vorgeschlagene Name bleiben müssen, unter welchem sie auf p. 227 meiner Monographie beschrieben wurde.

Die europäische Varietät des *A. hyrcanum* steht bezüglich der Variationen in der Belaubung dem formenreichen *A. campestre* wenig nach, im allgemeinen ist die Blattbasis wohl abgestutzt oder keilförmig verschmälert, doch kommen, wie die Exemplare von Vranja lehren, auch Blätter von herzförmiger Basis vor. Ähnlichen Variationen begegnet man hinsichtlich der Divergenz der Fruchtflügel, die sich bald decken, bald unter einem spitzen Winkel divergieren. Will man aber *A. intermedium* Panč. noch neben *A. serbicum* bestehen lassen, so wird ersterer noch durch die keilförmig verschmälerten Blätter charakterisiert werden; auch mischen sich unter die 5lappigen Blätter dreilappige Formen ein. Indessen möchte ich diesen Unterschieden nicht allzuviel Gewicht beimessen, und nach dem bisher revidierten Material *A. intermedium* nur als Form des *A. serbicum* aufgefasst wissen.

69*. **A. Tschonoskii** Maxim., Mélang. biolog. XII (1886) p. 432.

»Foliis *A. micranthi* Sieb. et Zucc., racemo erecto, 6—10floro, pedicellis flore duplo vel triplo longioribus, petalis sepala parum superantibus, utrisque subobovatis, staminibus intra discum positis, hypogynis, samarae loculis horizontaliter patentibus, alis triplo longioribus, plus minus incurvis, oblique oblongis.«

Nippon: ex alpe Nikko, e provincia Nambu.

Sect. XIV. **Coelocarpa** Pax, l. c. VI. 328; VII. 253.

Sectio, ut (jam suspicatus sum et) cl. Maximowicz (Mélang. biol. XII [1886] p. 434) nuper docuit, cum *Trifoliatis* conjungenda: »loculi ovarii rite axi approximati, angulo superiore interno ovulum appensum suborbiculatum foventes, excavatione basali nunc ne indicata quidem. Samara basi demum excavata evadit post fecundationem igitur, unde character hic non magni estimandus videtur.« — *A. mandschuricum* Maxim. post 27. *A. nikoënse* inserendum.

II. Übersicht der in Europa vorkommenden Ahorn-Arten.

Die letzte Übersicht der in Europa vorkommenden *Acer*-Arten findet sich in Nyman's Conspectus florae europaeae p. 135, woselbst 10 selbständige Species aufgeführt werden. Unter Zugrundelegung der in meiner Monographie vertretenen Speciesumgrenzung ergeben sich 13 Arten; dabei fasse ich aber noch *A. Visianii* nur als Varietät des *A. Heldreichii* auf.

Legte man etwa den Speciesbegriff, welchen Nyman in seinem verdienstvollen Conspectus im allgemeinen vertritt, der im Folgenden gegebenen Zusammenstellung der europäischen Ahornarten zu Grunde, so würde die Zahl der Arten erheblich steigen. Das bedeutet demnach eine Zunahme von mehreren Species.

Von diesen sind für die Flora von Europa oder überhaupt neu und daher in Nyman's Conspectus noch nicht enthalten:

A. hyrcanum Fisch. et Mey. (= *A. italum* subsp. *hyrcanum*).
A. Dobrudschae Pax und
A. fallax Pax;

vier weitere Species (bei engerer Umgrenzung) werden von Nyman fälschlicher Weise als Synonyme anderer Arten citiert, resp. als deren Varietäten aufgefasst; nämlich:

A. obtusatum W. K. als Synonym von *A. italum* (*A. opulifolium* Vill.),
A. neapolitanum Ten. als Varietät desselben,
A. hispanicum Pourr. als Varietät resp. Synonym desselben,
A. Lobelii Ten. als Varietät des *A. platanoides*.

Hierzu kommt ferner der bereits erwähnte, von Nyman von *A. Heldreichii* abgesonderte *A. macropterum* Vis.

Dies wird genügen, um die Verschiedenheit der Artenzahl der Gattung *Acer* in der europäischen Flora bei Nyman und mir zu erklären; bemerkt mag nur noch werden, dass ich unsichere oder zweifelhafte Angaben weggelassen habe.

1. *A. tataricum* L. Europa austro-orientalis: **Galicia, Hungaria, Transsylvania, Banatus, Carniol., Thracia, Istria, Dalmatia, Bosnia, Serbia, Bulgaria, Montenegro, Albania, Rumelia, Romania, Rossia media et meridionalis.**
   var. *incumbens* Pax. Bulgaria.
   var. *Sledzinskii* Raciborski. Galicia, Ukrain.

2. *A. Pseudo-Platanus* L.

   Subsp. *villosum* (Presl) Parl. Europa meridionalis: Italia meridionalis, Dalmatia.

   Subsp. *typicum* Pax. Europa media et meridionalis; spontaneum verisimiliter tantum in Pyrenaeis, montibus Germaniae, Alpibus, Carpathis et in montibus peninsulae turcicae septentrionalis et mediae.

3. *A. Heldreichii* Orphan.

   Subsp. *eu-Heldreichii* Pax. Graecia septentrionalis.

   Subsp. *macropterum* (Vis.) Pax. Serbia, Montenegro, Hercegovina.

4. *A. campestre* L.

   var. *marsicum* (Guss.) Koch. Europa austro-orientalis: Bulgaria, Istria.

   var. *lobatum* Pax. Europa media et australis tota.

   var. *acutilobum* Pax. Europa austro-orientalis: Serbia, Dalmatia, Istria.

   var. *leiophyllum* Pax. Europa austro-orientalis.

   var. *pseudo-monspessulanum* Bornmüller et Pax. Europa austro-orientalis: Serbia.

   var. *glabratum* Wim. et Grab. Europa media tota.

   var. *lasiophyllum* Wim. et Grab. Europa media et australis tota.

   var. *austriacum* (Tratt.) DC. Varietas Europae austro-orientali propria.

   A. monspessulanum × *campestre*. Hercegovina.

5. *A. obtusatum* W. K.

   Subsp. *euobtusatum* Pax. Europa meridionalis orientalis: Italia, Istria, Croatia, Dalmatia, Hercegovina, Montenegro, Bosnia, Serbia, Bulgaria, Rumelia, Albania.

   Subsp. *neapolitanum* (Ten.) Pax. Tantum in agro neapolitano.

6. *A. italum* Lauth.

   Subsp. *hispanicum* (Pourr.) Pax (var. *granatense* Boiss. et *nevadense* Boiss.). Hispania orientalis et australis.

   Subsp. *opulifolium* (Vill.) Pax. Europa meridionalis mediterranea: Gallia austro-orient., Helvet. merid., Italia superior et media.

   Subsp. *hyrcanum* (Fisch. et Mey.) Pax var. *serbicum* Pax. Montenegro, Serbia meridionalis.

7. *A. reginae Amaliae* Orph. Graecia septentrionalis.

8. *A. monspessulanum* L. Europa meridionalis et tota mediterranea: Hispan., Gallia mer.-orient., German. occid., Helvet., Italia, Hungar., peninsula turcica, sept. et media.
    - var. *illyricum* (Jacq.) Pax. Europa mediterranea: Istria, Dalmatia, Italia.
    - var. *ibericum* (M. Bieb.) Koch. Europa austro-orientalis: Hungar., Romania rossica.
    - var. *cruciatum* Pax. Europa mediterranea: Istria, Dalmatia, Serbia.
9. *A. creticum* L. Europa mediterranea orientalis: Graecia meridionalis (Pelop.), Creta.
10. *A. Lobelii* Ten. Subsp. *Tenorei* Pax. Tantum in agro neapolitano.
11. *A. Dobrudschae* Pax, Monogr. VII. 238. Dobrudscha.
12. *A. fallax* Pax. Europa meridionalis: Dalmatia.
13. *A. platanoides* L. Europa media tota et regio montana Europae mediterraneae: Scand. merid. et med., Germania, Belg., Gallia, Austria, Hungar., Fennia, Rossia media et meridionalis, Pyren., Catalon., Italia media et borealis, Istria, Dalmat., Hercegovina, Bosnia, Serbia, Bulgaria, Romania, Montenegro, Graecia sept.

Neue Arten von Nyctaginaceen

beschrieben von

Dr. Anton Heimerl.

(Mit Tafel II.)

1. Mirabilis Watsoniana n. sp.

Herba humilis verisimile perennis (deest radix aut rhizoma); caulibus e basi subdecumbenti erectis, divaricatim ramosis, superne densius foliatis et puberulis infra glabratis; foliis in basi cordatis aut truncatis antice acuminatis acutisque, praeter summa flores fulcrantia subsessilia longe petiolatis, brevissime in petiolum contractis, tenuibus, utrinque viridibus, in margine parce hirtulis ceterum glabriusculis; floribus ad apices ramorum in inflorescentiis cymosis subdensis confertis (subglomeratis), pedunculis capillaribus pubescentibus instructis; involucris semper unifloris, tubuloso-campanulatis, inaequaliter 5fidis, hirtis, post anthesin modice auctis, non expansis; perianthiorum parte basilari (ovarium includenti) obovata, parcissime hirtula, 5nervata, parte superiore a basi ad dimidium (circiter) angustissime tubulosa superne sensim in tubum latiorem sub fauce leviter constrictum dilatata, extus hirtula, limbo vix expanso 5lobato; staminibus 3 (in 5 floribus) ut stylo longius exsertis, subinaequilongis; anthocarpiis parvis, atris, involucro brevioribus, obovato-pyramidatis, superne breviter apiculatis (ipsa in apice obtusis), supra basin latam subtruncatam distincte constrictis, 5angulatis, ipsis in angulis leviter gibbulosis, ceterum sublaevibus, hirtulis, aqua humectatis parum mucosis.

Habitat in republica Guatemalensi Americae centralis ad »Cuesto de Sololà«, ibique primum a Bernouilli et Cario mense Junio anni 1877 reperta in herbario Guatemalensi sub no. 2616 edita est. Nomen salutavi in honorem clarissimi S. Watson, viri florae americanae peritissimi, qui benevolentissime specimina Nyctaginacearum rariorum mecum communicavit.

Gegen 25 cm hohe Pflanze vom Habitus schwacher Exemplare der *Mirabilis Jalapa* L. Stengel gablig verzweigt, unterwärts mit Haarleisten und weichhaarigen, etwas angeschwollenen Knoten, sonst kahl; oberwärts dichter kurzhaarig. Mittlere und untere Blätter lang gestielt (Stiele bis 50 mm), tief herzförmig, größtenteils kahl, oberste kurz

gestielt bis sitzend, an der Basis gestutzt oder schnell verschmälert, etwas mehr behaart; alle dünnhäutig, vorne zugespitzt, am Rande mehr minder gewimpert, mit deutlichem Haupt- und wenigen (ungefähr 4—5) bogigen Seitennerven, reich an Rhaphiden, ganzrandig bis schwach wellig (mittlere Blätter 20—52 mm lang, 14—42 mm breit). Involucren auf 3—5 mm langen, dünnen Stielen, röhrig-glockig (4—5 mm lang, 2 mm breit), bis zur Hälfte 5spaltig; Zähne ungleich, gerade vorgestreckt, länglich-lanzettlich, spitzlich, dichthaarig-gewimpert. Perigone langröhrig (22—25 mm), außen zerstreut-haarig; basaler Abschnitt verkehrteiförmig (1,8 mm), fein 5rippig, sehr sparsam haarig; übriger Teil bis zu zwei Fünftel der Länge sehr engröhrig (kaum 1 mm breit), dann weitröhrig (ungefähr 3 mm im Durchm.), öfter durch stärkere Ausbauchung auf einer Seite schwach zygomorph, unter der 5zähnigen Mündung leicht verschmälert, der ganzen Länge nach von fünf dunklen, starken Nerven durchzogen. Filamente der drei Staubblätter das Perigon nicht ganz um die Hälfte überragend (30—32 mm), meist zwei etwas länger, eins kürzer, an der verbreiterten Basis in einen kleinen, das Ovar enge umschließenden Becher verwachsen. Antherenhälften fast kreisrund mit 140—150 μ im Durchmesser haltenden Pollenkörnern. Ovar sehr klein (0,5 mm), eikeglig, deutlich asymmetrisch, auf einer Seite mehr gewölbt, auf der anderen abgeflacht, von kurzer dicker Achse getragen. Griffel (34 mm) haardünn, unter der Narbe etwas verdickt; letztere halbkuglig gewölbt (1 mm breit) mit zierlichen, kopfigen Papillen.

Anthocarpe von dem vergrößerten, trockenhäutigen Involucrum völlig eingehüllt, schwarzbraun, glanzlos (4—4,5 mm lang, 2,5 mm im Durchmesser), von feinen gelblichen Börstchen haarig, verkehrt eiförmig, nach oben in einen stumpfkegligen Fortsatz verjüngt, über der breiten Basis eingeschnürt, durch fünf stumpf vorragende, schwach und unregelmäßig-höckerige Längsrippen deutlich pentagonal, mit schwächeren bis unbedeutenden Höckern auf den gewölbten Seitenflächen. Bei längerem Liegen im Wasser quillt die Wandung des Anthocarps auf den Flächen schwach, an den Höckern stärker auf.

Wenn es noch eines Beweises bedürfte, um die Unhaltbarkeit der Trennung von *Mirabilis* und *Oxybaphus* nachzuweisen, so würde ihn diese ausgezeichnete Art liefern, welche die langröhrigen Blütenhüllen der *Mirabilis*-Arten und die geringe Staubgefäßzahl vieler *Oxybaphus*-Arten vereint. Ein Merkmal, welches ich früher für die Unterscheidung beider Gattungen sehr brauchbar hielt, d. i. die Verschleimung der Früchte, wird schon durch die mit *Mirabilis multiflora* Asa Gray verwandten Arten, dann durch die von Asa Gray zu *Mirabilis* gerechneten, stark verschleimte Früchte besitzenden, *Mirabilis oxybaphoides* Asa Gray und *M. Californica* Asa Gray hinfällig gemacht. Alle übrigen zur Unterscheidung beider Gattungen benützten Merkmale sind, von ihrer morphologischen Unbedeutendheit abgesehen, nicht durchgreifend, so z. B. ein- oder mehrblütige Involucren, glockiges oder röhriges Perianth, Zahl der Staubgefäße, Form der Anthocarpe etc., so dass von einer befriedigenden Trennung beider Gattungen bei dem Umstande, dass durch die in neuerer Zeit aufgefundenen Arten alle früher beliebten Unterscheidungen hinfällig wurden, wohl keine Rede sein kann. Somit bleibt nur eine Vereinigung dieser Gattungen über, wozu hiermit der erste Schritt geschehen ist, eine Vereinigung, bei welcher die beiden bisher getrennten Gattungen keinen Anspruch auf Sectionen besitzen, sondern die ganze Gattung *Mirabilis* einer weiteren Einteilung in

mehrere Sectionen unterworfen werden muss, worüber ich späterhin noch berichten werde.

2. Boerhavia gracillima n. sp.

Ex affinitate *Boerhaviae anisophyllae* Torrey. E basi crassa lignosa oriuntur caules iam inferne eleganter et ample paniculatim ramificati, ramis gracilibus oblique patentibus adpresse puberulis, ramulis ultimis capillaribus unum florem gerentibus; foliis subglabris, fere integris vel levissime crenulatis, supra sordide viridibus infra saepe albescentibus, per paria inaequalibus, inferioribus longius petiolatis, ovatis aut suborbiculatis, superioribus sensim diminutis, in paniculae bracteas parvas transeuntibus, subsessilibus, ovato-lanceolatis, acutiusculis; floribus mediocribus, solitariis, pedunculis elongatis, tenuissimis, sub flore 3 bracteas acute-lanceolatas gerentibus, suffultis; parte inferiore perianthiorum obovata, patenter et densius hirta, parte superiore late campanulata, purpurea, leviter in margine 5lobata, lobis late obcordatis; staminibus 4 (raro 3) ut stylo perianthium apertum evidentissime superantibus; anthocarpiis parvis, obovatis, dense et subpatenter hirtis, obtuse 5costatis, costis parum prominentibus, sublaevibus.

Habitat in territorio Mexicano; iam a clar. Hartweg detecta erronea sub »*B. erecta* L.« (Exsicc. no. 45) edita est. Nuper pulcherrima specimina legit C. G. Pringle in collibus saxosis ad Chihuahuam (Plantae Mexicanae ex anno 1885, no. 665, »*Boerhavia paniculata*« A. Richard), quae in herbario horti botanici Universitatis Vindobonensis vidi.

Aus derbholzigem Grunde entspringen einige aufrechte dünne und schlanke (bis 60 cm hohe) Stengel, welche von kleinen steifen Härchen anfangs kurzhaarig sind, dann aber verkahlen, und etwa vom unteren Drittel an in eine reich- und lockerblütige, an eine *Gypsophila* erinnernde, dichasiale Inflorescenz übergehen, welche ob der sehr reducierten Stengelblätter fast blattlos erscheint. Blätter kahl, seltener etwas haarig, nicht rot punktiert, lederig, leicht wellig oder ganzrandig, oben trübgrün, unten graulich; die untersten länger gestielten sind eiförmig bis kreisrund (12—26 mm lang, 9—16 mm breit), vorne abgerundet oder abgestumpft, die mittleren eiförmig, vorne spitzlich (15—27 mm lang, 11,5—21 mm breit) und die zu einem Paar gehörigen sehr ungleich, die obersten gehen in unscheinbare lanzettliche Deckblättchen über. Blütenstand weit ausgebreitet mit haardünnen Endästchen, welche zierlich gablig abstehen. Blüten an feinen (7—11 mm langen) Stielen, fast immer einzeln, von drei ungleich hoch inserierten, lanzettlichen, spitzen (1—1,5 mm langen) Deckblättchen gestützt, welche ziemlich lange persistieren. Basaler Perigonabschnitt (1,5 mm) verkehrteiförmig, dicht und abstehend kurzhaarig; oberer Teil (3—3,5 mm) weitglockig geöffnet, rosenrot gefärbt, mit einem 5lappigen Saum, dessen Lappen breit abgerundet und schwach ausgerandet sind. Staubgefäße meist 4 (selten blos 3) mit bei völliger Entfaltung das Perianth beträchtlich überragenden, dünnen Filamenten (bis 6,5 mm), an der Basis in einen das Germen ganz einschließenden, kugligen Becher vereinigt, der zwischen den Ursprungsstellen der Filamente rundliche Lappen trägt. Fruchtknoten sehr klein (0,5 mm), fast kuglig, von einem dünnen, ihm an Länge gleichkommenden Carpophor getragen, mit seitlich inseriertem (9 mm langem), das Perianth fast ums doppelte überragendem Griffel und schildförmiger,

unten ausgehöhlter (0,3 mm breiter) Narbe. Anthocarpe bräunlich, verkehrteiförmig, oben breit abgerundet, stumpf 5kantig, dicht und abstehend kurzhaarig, sowohl die Rippen als die etwas tiefer liegenden Seitenflächen frei von Höckern, im Wasser quellend und schleimig werdend (3 mm lang, 1,5 mm breit).

Die beschriebene neue *Boerhavia* könnte nur mit *Boerhavia anisophylla* Torrey verglichen werden, von der sie sich durch dichthaarige Früchte, kleinere Blüten und lange Blütenstiele leicht unterscheidet. *Boerhavia Palmeri* Watson (mir nur aus der Beschreibung bekannt) ist einjährig, viscid-behaart, hat kurz gestielte Blüten in armblütigen Cymen und kahle Früchte, ist also von unserer Pflanze beträchtlich verschieden.

3. **Abronia pogonantha** n. sp.

Ex affinitate *Abroniae turbinatae* Torrey. Annua, diffusa; ramis decumbentibus, parce pubescenti-hirsutis viscidulisque; foliis ovatis ad ovato-oblongis, summis ovato-lanceolatis, praeter petiolum glabris, integris; capitulis longe pedunculatis, ad 18floris, in basi bracteis 5 late ovatis, majusculis, membranaceis, brevissime acuminatis, involucratis; perianthio ovariali florum exteriorum plerumque bialato, florum interiorum obovato-obconico, omnium minutissime hirtulo, tubo perianthii in infima parte pilis articulatis horizontaliter patentibus eleganter longe-barbato, limbo-profunde 5partito, segmentis obcordatis, verisimile roseis; staminibus plerumque 6; anthocarpiis extimis irregulariter orbiculatis, saepissime bialatis, tenuiter reticulatim nervatis, inprimis in margine ciliolatis, ceteris capitulorum obovatis exalatis, eodem modo nervatis ac ciliolatis.

Habitat in California australi »sandy banks on the Mojave River«, ubi legit Parish anno 1882. (Plants of S. California no. 1345 »*A. turbinata* Torrey«). Vidi in herbario horti botanici Universitatis Vindobonensis et Monacensis.

Einjähriges Kraut mit dünner, spindliger Wurzel. Stengel zu mehreren, niederliegend, gegen 2 dm lang, drüsig-weichhaarig, rötlich überlaufen, armblättrig, sparsam ästig. Die grundständigen Blätter sind langgestielt, Stiel $1^1/_2$—2mal länger als die Blattfläche, eiförmig, vorne abgerundet, die stengelständigen eilänglich, sehr stumpf, kurzgestielt, die obersten eilanzettlich, in einen kurzen Stiel verschmälert; im übrigen sind alle fast kahl, ganzrandig, gleichfarbig, die einzelnen eines Paares unter sich sehr ungleich, und (von den obersten abgesehen) am Grunde abgerundet, nicht in den Blattstiel verschmälert (mittlere Stengelblätter ohne Stiel 27—30 mm lang, 15—16 mm breit). Köpfchen auf 30—50 mm langen behaarten Stielen, 18—20blütig, von 5 breit-eiförmigen, relativ großen (7 mm langen, 5 mm breiten), sehr kurz zugespitzten, häutigen und etwas haarigen Bracteen behüllt. Perianthe der äußeren Blüten schwach zygomorph, gegen 15 mm lang, jene der inneren Blüten 13 mm lang, actinomorph. Ovarperianth gegen 2 mm lang, kurzhaarig, fast glatt, nur undeutlich genervt, bei den Randblüten 2—3-flüglig und dann verkehrtherzförmig bis kreisrund, bei den inneren Blüten verkehrteiförmig, ungeflügelt. Röhre des Perianths 11—12 mm lang, im untersten Drittel und ganz besonders über dem Ovarperigon von sehr dichten, abstehenden, langen Gliederhaaren zierlich zottig; Saum tief 5teilig, mit herzförmig ausgerandeten Lappen, wahrscheinlich im Leben rosenrot oder lila gefärbt und bei den Randblüten bis 8 mm, bei den übrigen 6—7 mm im Durchmesser. Staubblätter meist 6, sehr ungleich lang; Antheren 1 mm lang, halb so breit. Fruchtknoten (0,5 mm) von einem ebenso langen Carpophor getragen, verkehrt-eiförmig, mit dünnem Griffel (6 mm) und bürstenförmiger, einseitig entwickelter Narbenfläche. Die äußeren (nicht völlig reifen) Anthocarpe sind flach, ungefähr kreisrund, 2flüglig, 5 mm lang und breit, am Rande fein gewimpert, auf den Seitenflächen kurzhaarig, mit feinen Längsnerven und netzig-verbundenen, deutlich vorspringenden Seitennerven; die inneren Anthocarpe sind ungeflügelt, verkehrt-eiförmig, sonst den äußeren gleich.

Unterscheidet sich von der habituell ähnlichen *A. turbinata* Torrey durch die ganz anders geformten, oben nicht abgestutzten, nicht verkehrtkegelförmigen Anthocarpe, durch meist 6 Staubblätter, durch die langen Gliederhaare an der Perianthbasis, dann auf den ersten Blick durch die breiten ovalen, nicht lineal-lanzettlichen und zugespitzten Hüllblätter der Köpfchen. *Abronia fragrans* Nuttall hat zottige Stengel, größere hyaline Hüllblätter, viel reichblütigere Inflorescenzen und derbe, holzige Wurzel; die *A. mellifera* Douglas feinhaarigen Perianthtubus, aufrechte bis aufsteigende Stengel, lanzettliche Hüllblätter etc. Die übrigen *Abronien* stehen in keiner näheren Verwandtschaft zu unserer Art.

4. Bougainvillea brachycarpa n. sp.

Ex affinitate *Bougainvilleae spectabilis*. Verisimile arbuscula, sed solum rami fructigeri adsunt; ramis tenuibus, gracilibus, inermibus, in apices versus densius foliatis, infra aphyllis glabrisque, sed superne ut petiolis nervisque foliorum, inflorescentiis puberulis; foliis breviter petiolatis, lanceolatis, in petiolum sensim attenuatis, antice acuminatis ipsa in apice obtusatis, viridibus, subconcoloribus, fere glabris; inflorescentiis communibus ramos terminantibus corymbum aemulantibus ex inflorescentiis partialibus cymosis, quasi furcatis formatis, ramis ultimis inflorescentiarum (ut in *B. spectabili*) elongatis flores tres, bracteis majusculis (pro flore) suffultos gerentibus; bracteis fructus portantibus ellipticis, 2plo longioribus q. latis, subglabris, in basi plerumque breviter decurrentibus; anthocarpiis coriaceo-lignosis, sordide viridescentibus in $^1/_4$—$^1/_5$ bracteae longitudinis supra basin earum insertis, obovato-obpyramidatis, 5angulatis, angulis acutis evidentissime prominentibus, faciebus interangularibus tenuiter pubescenti-hirtulis, uninervatis.

Habitat in Brasilia loco non indicato; Sello, exsiccatae ex Brasilia no. 627. (Herbarium regium Berolinense).

Zweige dünn und schlank, wehrlos, an den Enden (sowie die Inflorescenzäste und Blütenstiele) fein behaart, unterwärts die Narben der abgefallenen Blätter tragend, oberwärts ziemlich dicht beblättert. Blätter relativ klein (Fläche des Blattes 35—50 mm lang, 13—20 mm breit), dunkelgrün, auf dem Mittelnerven und sehr zerstreut auf der Fläche haarig, lanzettlich, in einen kurzen, ungefähr $^1/_4$ der Blattfläche an Länge erreichenden Stiel verschmälert, vorne zugespitzt, an der Spitze selbst stumpflich. Die Enden der Zweige tragen doldentraubenähnliche Gesamtinflorescenzen, welche aus 1—2mal dichasial verzweigten Partialinflorescenzen bestehen, deren letzte Auszweigungen mit 3blütigen Gruppen abschließen. Deckblätter (zur Fruchtzeit) 23—25 mm lang, 10—15 mm breit, elliptisch, vorne spitzlich, an der Basis abgerundet oder ganz kurz verschmälert, dünnhäutig, fast kahl, mit kräftigem, etwas haarigem Mittelnerv und zarten Seitennerven. Blüten fehlen. Anthocarpe gegen 5—6 mm über der Deckblattbasis dem Deckblatte aufsitzend, schmutzig graugrün, feinhaarig, mit derber lederigholziger Schale, 7,5—8 mm lang, 4—4,5 mm breit, den oberen vertrockneten Perianthabschnitt als enggewundene Schraube tragend, verkehrtei-kegelförmig, mit 5 als schmale Flügel vorspringenden, scharfen Kanten versehen, die Seitenflächen von feinen angedrückten Härchen rauh und von einem deutlichen Längsnerven durchzogen. Achäne verkehrteiförmig mit hackigem Griffelreste.

Es hat der Mangel an Blüten (indem von Sello blos Fruchtexemplare gesammelt wurden) auf die systematische Stellung der Pflanze keinen Einfluss, da die übrigen Merkmale keinen Zweifel daran lassen, dass diese neue Art mit der *Bougainvillea spectabilis* Willd. und der kaum davon zu trennenden *B. glabra* Choisy am nächsten verwandt ist. Als charakteristische Merkmale hebe ich die kurzen verkehrteiförmigen, an den Kanten zugeschärften, fast geflügelten Früchte, dann die kleinen elliptischen Bracteen, die dünnen wehrlosen Zweige und die fast kahlen Blätter hervor. Zu den von Grisebach aus Argentinien beschriebenen *Bougainvilleen* steht unsere Art in keiner Beziehung; auch kann sie nicht mit *B. Peruviana* H.B.K. verwechselt werden, welche bei gleich zierlichem Habitus sich durch lang bedornte Äste, deren Blätter so lang als breit sind, leicht unterscheidet.

5. **Neea Wiesneri** n. sp.

Arbuscula, dioica, in omnibus partibus fere glabra; foliis secus ramos hornotinos subcompressos dispositis, oppositis (rarius subverticillatis), per paria inaequalibus, elliptico-, rarius ovato-lanceolatis, acuminatis acutisque, integris, papyraceis, subopacis, in basi levissime inaequalibus, vel breviter petiolatis vel subsessilibus; inflorescentiis saepius longe pedunculatis ex apicibus ramorum brevissimorum oriundis, laxifloris, corymbiformibus magis minusve ramificatis, multifloris; floribus pedunculis tenuibus (fere semper) elongatis, in apice minutissime tribracteolatis suffultis; perianthiis masculis ochraceis (sec. Moritz) urceolatis, leviter ad ostium angustum 5denticulatis, staminibus 6—8 inclusis, inaequilongis, rudimentum germinis circumdantibus; perianthiis foemineis crasse coriaceis ovato-tubulosis, subangustis, staminorum rudimenta (circiter 8) germenque includentibus, germine ovato, stylo crassiusculo, lineari, stigmate parvo digitato-fimbriato aperturam perianthii subaequanti; anthocarpiis immaturis ellipsoideis, quasi corona minute 5lobata ex superiore parte perianthii formata instructis, carnoso-coriaceis, sublaevibus, non striatis nec carinatis, glaberrimis.

Habitat in America australi; prope Santa Fé de Bogota Columbiae legit pulchra specimina Karsten, ad La Guayra Venezuelae Moritz. Nominavi hanc speciem inter omnes species generis Neeae fere primam in duobus sexubus fructibusque cognitam in honorem clarissimi professoris Vindobonensis, doctoris Julii Wiesner.

Bäumchen mit dünnen, grauen, mehr minder deutlich flachgedrückten Zweigen, die sowie die ganze Pflanze kahl (selten an den Knoten etwas haarig) sind und am Ende einige Blätter tragen. Diese sind oft auffallend ungleich, das kleinere Blatt eines solchen Paares breit elliptisch, kurz zugespitzt, das gegenüberstehende größere elliptisch-lanzettlich, vorne zugespitzt (48—100 mm lang, 22—48 mm breit), beide an der Basis schwach asymmetrisch und abgerundet, kaum verschmälert, sehr kurz (2—4 mm lang) gestielt, ganzrandig, relativ dünnhäutig, dunkelgrün, mit kräftigem, besonders unterwärts vorspringendem Mittelnerven und meist 7—8, bogigen, schwach vortretenden Seitennerven; die jungen Blätter mit gelblichen Stricheln (Rhaphidenbündeln). Aus den Enden kurzer Seiten- und Endzweige entspringen die dünnen, schlaffen, bis zu 60 mm langen, oft auch viel kürzeren Inflorescenzstiele, welche sehr lockere, corymböse, mäßig reichblütige Blütenstände tragen. Blüten fast stets lang und dünn gestielt (Stiele bis 12 mm lang), an der Basis von drei sehr unscheinbaren, spitzlichen Hochblättchen umgeben. Männliches Perianth (5—5,5 mm lang), dünnlederig, gelblich, krugförmig, unter den fünf apicalen Zähnchen leicht eingeschnürt. Staubgefäße 6—8 mit pfriemlichen, zur Basis etwas verbreiterten, aber daselbst nicht verbundenen Filamenten, ungleich lang, die längeren (oft 4) erreichen etwa $^2/_3$ der Perianthhöhe (3,5 mm), die (2—4) kürzeren kaum $^1/_3$ (2 mm lang). Antheren relativ groß (1 mm), jene der kürzeren Staubfäden mit oft auffallend ungleichen Thecen; Pistillrudiment (3 mm) mit kopfiger, lappiger Narbe. Weibliches Perianth (4,5—5 mm lang), rötlich (?), röhrig, 5zähnig, besonders im unteren Teile von derblederiger bis fleischiger Consistenz. Fruchtknoten eiförmig, von 7—8 Staminalrudimenten umgeben, mit dicklichem Griffel und etwa handförmig gefranster Narbenfläche, die etwas unter der Perianthmündung steht (das ganze Germen 3—4 mm lang). Anthocarpe (6—7 mm lang, noch nicht reif) ellipsoidisch, ziemlich dickwandig, oben mit kleinem gelblichen Krönchen, ganz glatt; der unfertige Same nach Pisonienart gebaut mit kurzer gerader Achse und zwei großen, sehr ungleichen Cotylen; Fruchtknotenwand als zarte Haut von der Testa leicht zu trennen, ihr nicht angewachsen.

Die beschriebene *Neea Wiesneri* ist von den übrigen, ähnlichen Arten durch Kahlheit aller Teile, durch die sehr kurz gestielten bis fast sitzenden Blätter, durch die relativ lang gestielten, ansehnlichen und lockerblütigen corymbösen Inflorescenzen, durch die dünn- und langgestielten Blüten mit höchst unscheinbaren spitzlichen Hüllblättchen, durch das dickfleischige Perianth der ♀ Blüten, dessen oberer Teil auf den Früchten nur ein unscheinbares Krönchen bildet, durch die fingerähnlich gefranste Narbe, welche fast in der Höhe der Perianthmündung steht, zu unterscheiden.

Erklärung der Tafel II.

Fig. 1*a*—*g*. *Boerhavia gracillima* n. sp.

1*a*. Ein Stengelstück und ein Rispenzweig in natürlicher Größe.

1*b*. Entfaltete Blüte $\left(\frac{3}{1}\right)$.

1*c*. Der von den verwachsenen Filamentbasen gebildete Becher $\left(\frac{8}{1}\right)$.

1*d*. Germen mit dem Carpophor $\left(\frac{5}{1}\right)$.

1*e*. Narbe von unten gesehen, 1*f* im Längsdurchschnitt $\left(\frac{15}{1}\right)$.

1*g*. Reife Frucht $\left(\frac{4}{1}\right)$.

Fig. 2*a*—*h*. ***Mirabilis Watsoniana*** n. sp.

2*a*. Obere Partie einer blühenden Pflanze $\left(\frac{1}{1}\right)$.

2*b*. Einzelne Blüte, 2*c* das Germen aus dieser Blüte (nicht ganz $\frac{2}{1}$).

2*d*. Das kelchähnliche Involucrum $\left(\frac{4}{1}\right)$.

2*e*. Der von den Filamentbasen gebildete Becher $\left(\frac{6}{1}\right)$.

2*f*. Basis des Perianthes $\left(\frac{6}{1}\right)$.

2*g*. Narbe $\left(\frac{6}{1}\right)$; man sieht auf ihr die großen Pollenkörner.

2*h*. Reife Frucht $\left(\frac{4}{1}\right)$.

Fig. 3*a*. Anthocarp und 3*b* daraus entnommene eigentliche Frucht der ***Bougainvillea brachycarpa*** n. sp. $\left(\frac{2}{1}\right)$.

Fig. 4. ***Abronia pogonantha*** n. sp.

4*a*. Involucralblättchen von der Köpfchenbasis $\left(\frac{2}{1}\right)$.

4*b*. Basaler Abschnitt einer randständigen Blüte $\left(\frac{3}{1}\right)$.

4*c*. Derselbe von einer inneren Blüte $\left(\frac{3}{1}\right)$.

4*d*. Aus einer randständigen Blüte hervorgegangenes Anthocarp $\left(\frac{2}{1}\right)$.

4*e*. Dasselbe von einer inneren Blüte des Köpfchens $\left(\frac{2}{1}\right)$.

Fig. 5. ***Neea Wiesneri*** n. sp.

5*a*. Zweig mit einer verblühten ♀ Inflorescenz $\left(\frac{1}{1}\right)$.

5*b*. ♂ Inflorescenz $\left(\frac{1}{1}\right)$.

5*c*. ♀ Blüte im Längsschnitt $\left(\frac{4}{1}\right)$.

5*d*. Germen aus einer ♀ Blüte $\left(\frac{4}{1}\right)$.

5*e*. ♀ Blüte verblüht $\left(\frac{4}{1}\right)$.

5*f*. Längsschnitt einer halbreifen Frucht $\left(\frac{2}{1}\right)$.

5*g*. ♂ Blüte; 5*h* dieselbe nach Entfernung des halben Perianthes $\left(\frac{3{,}5}{1}\right)$.

5*i* und 5*k*. Antherenformen aus einer ♂ Blüte $\left(\frac{6}{1}\right)$.

5*l*. Rudimentäres Germen der ♂ Blüte $\left(\frac{6}{1}\right)$.

Die Gattung Helleborus.

Eine monographische Skizze

von

Dr. Victor Schiffner,
Privatdocent an der k. k. deutschen Universität Prag.

Schon vor einem Jahre habe ich das Manuscript meiner »Monographia Hellebororum« abgeschlossen, jedoch fand sich noch keine passende Gelegenheit, dasselbe in Druck zu legen. Dieser Umstand, sowie der Wunsch, mir die Priorität in gewissen morphologischen und systematischen Forschungen zu wahren, hat mich bewogen, einige der wichtigsten Details aus meiner Arbeit herauszuheben und dieselben hier zu publicieren. Da es mir bei der Bearbeitung der Gattung *Helleborus* sehr darum zu thun war, die bei vielen Arten in eine chaotische Verwirrung geratene Synonymik klar zu legen, so werde ich in dem vorliegenden Auszuge bei jeder einzelnen Art die wichtigsten Synonyme citieren, was zugleich dazu beitragen wird darzulegen, wie ich mir die Umgrenzung der Arten vorstelle. Auch von den zahlreichen kritischen Bemerkungen will ich hier einiges wiedergeben, hingegen kann ich mich in diesem Summarium auf detaillierte Beschreibungen in deutscher Sprache nicht einlassen und will nur die lateinischen Diagnosen citieren 1).

Allgemeiner Teil.

Genus: **Helleborus** Adans. (non Mönch!)

Synon: *Helleboraster* Mönch, Meth. 236 (1794).

Helleborus Adans., Fam. d. plt. II. p. 458. — L., Gen. pl. No. 702. — Gärtner, De fruct. I. 310. tab. 65. — Salisb., in Linn. Trans. VIII. (1807.) 304. — Juss., Gen. 233. — Biria, Ranunc. 21. — DC., Syst. I. 315. — Prodr. I. 46. — Meisner, Gen. 1. (2). — Spach, Hist. nat. d. veget. VII. 312. — Endl., Gen. pl. p. 848. No. 4789. — Le Bèle, monogr. Hell., in Bull. de la soc. d'hortic. de la Sarthe 1857. — Payer, Organog. 258. tab. LVII. — Pfeiffer, Nomencl. No. 9418. — Benth. et

---

1) Bei den Synonymen werde ich nur die Werke citieren, wo das betreffende Synonym zuerst vorkommt.

Hook., Gen. 7. n. 18. — Baillon, in Adans. IV. 44. — Baillon, Monogr. d. Renonc. p. 12ff. (ex p.). — Gras, Le Ranunc. del Piemonte 1870. — Prantl, Beitrag zur Morph. und Syst. der Ran. in Engler's Jahrb. IX. Bd. 1887. — Prantl, Ranunculaceae in Engler u. Prantl, Nat. Pflanzenfam. III. 2. p. 43ff. (1888).

Calyx subcorollinus, pentaphyllus, foliolis aestivatione imbricatis, persistentibus. Corollae petala 8—12, hypogyna, minima, tubulosa, breviter petiolulata, ore truncata vel bilabiata. Stamina indefinita, hypogyna. Ovaria 3—10, basi connata vel libera, unilocularia, ovulis plurimis, juxta suturam ventralem biseriata. Capsulae folliculares, coriaceae, basi connatae vel liberae, stylis persistentibus coronatae, intus longitudinaliter dehiscentes, placentis tandem solutis, pleiospermis. Semina elliptica vel globosa ad latus ventrale subcarinata, carinata vel apophysi spongiosa instructa; umbilicus protractus.

Organographisches.

1. Die Keimung und Entwickelung der Keimpflanze ist in den einzelnen Sectionen ziemlichen Verschiedenheiten unterworfen, besonders sind es die unterirdischen Organe der Pflanzen, die sich verschieden entwickeln und einen ungleichen morphologischen Wert haben.

Bei *H. foetidus* ist, wie aus der Verfolgung der einzelnen Entwickelungsstadien hervorgeht, kein wirkliches Rhizom vorhanden, sondern die unterirdischen Organe der entwickelten Pflanze sind eine Combination einer echten Wurzel, die aus der weiter entwickelten Radicula der Keimpflanze hervorgegangen ist, und eines Rhizomteiles, der aus der Umbildung des hypocotylen Gliedes entstanden ist. Beide Bestandteile treiben gleiche Adventivwurzeln und ist an der völlig entwickelten Pflanze die Grenze zwischen beiden nicht mehr deutlich wahrnehmbar. Der obere Teil (Rhizomteil) treibt Adventivknospen, die sich zu neuen Stengeln entwickeln. Die ersten Blätter der Keimpflanze sind dreizählig, dann folgen fünfzählige und endlich normale fußförmige.

H. lividus Ait. hat, so viel meine auf dürftiges Material gegründeten Untersuchungen ergeben haben, eine andere Entwickelung. Hier scheint die primäre Hauptwurzel bald abzusterben und sich das hypocotyle Glied in ein wirkliches knolliges Rhizom umzuwandeln. Die ersten Blätter der Keimpflanze sind hier einfach, herzförmig, erst die späteren werden dreizählig. Bei der Keimung wird die Testa mit über die Erde gehoben und vereinigt die Cotyledonen an der Spitze, was bei anderen Helleboren nicht der Fall ist.

In den andern Formengruppen (*Chionorhodon* und *Euhelleborus*) ist die erste Entwickelung ähnlich wie bei *H. foetidus*, aber die primäre Hauptwurzel stirbt bald ab und es bleibt nur das aus dem hypocotylen Gliede hervorgegangene echte Rhizom übrig, welches von hinten her allmählich abstirbt, während es sich an seiner Spitze durch Adventivkospen beständig verjüngt. Die Entwickelung der Blätter ist wie bei *H. foetidus*.

2. Der Stengel der caulescenten Formen ist nach unten zu verdünnt, stets ungeteilt, beblättert, nach oben zu in einen rispig-cymösen Blütenstand verzweigt.

3. Der Stengel der acaulen Arten ist sehr verkürzt, auf das unterirdische Rhizom reduciert, welches Knospen hervorbringt, aus denen sich häutige Niederblätter, große, langgestielte, grundständige Laubblätter und unten nackte, oben subdichotom-sympodial verzweigte, Hochblätter tragende Blütenschäfte entwickeln.

4. Die Laubblätter sind bei allen Arten wirklich fußförmig geteilt oder doch der Anlage nach fußförmig; so ist das dreizählige Blatt des *H. corsicus* und *H. lividus* doch eigentlich ein folium pedatum, was teils aus der unsymmetrischen Gestalt der Seitenblättchen, teils aus von mir beobachteten Missbildungen deutlich hervorgeht. Die Tendenz der Blattteilung ist centripetal. Bei einigen Arten der Section *Euhelleborus* (Gruppe des *H. viridis*) ist eine Neigung zur wiederholten Teilung und Zerschlitzung der Blattsegmente vorhanden. Nervatur, Consistenz, Zähnung und Behaarung ist in den einzelnen Sectionen und Arten bedeutenden Differenzen unterworfen.

5. Die Hochblätter (Bracteen) zeigen zwei Typen: entweder der sich flächenartig verbreiternde Blattstiel überwiegt die oft bis zum gänzlichen Verschwinden rudimentär werdende Spreite, oder diese ist ansehnlich entwickelt und verschmälert sich nach abwärts in einen etwas scheidigen, geflügelten Stiel.

Bei den caulescenten Arten gehen die Stengelblätter allmählich in Hochblätter über.

6. Die Niederblätter sind morphologisch als spreitenlose Blattstiele zu deuten.

7. Die Blüten sind stets zwitterig. Die Floralblätter sind um ein kegelförmiges Receptaculum spiralig angeordnet. Die Blütenhülle ist ansehnlich und besteht normal aus fünf Blättern, die meist grün, seltener trübviolett oder lebhaft gefärbt sind und in letzterem Falle als Schauorgane dienen. Sie sind mit breiter Basis angeheftet und so angeordnet, dass sie zwei alternierende Kreise bilden, deren Blätter sich öfters durch Form und Farbe unterscheiden (*H. foetidus* und *vesicarius*). Sie sind persistent bis zur Fruchtreife und zeigen viel Ähnlichkeit mit spreitelosen Bracteen, was besonders bei *H. corsicus* (aber auch bei anderen Arten) deutlich ist, indem hier die äußeren Blätter oft an der Spitze vergrünen und daselbst gezähnt sind. Zwischen den Blättern der Blütenhülle und den Staubgefäßen steht eine Anzahl mit stielchenförmiger Basis angehefteter Honiggefäße (Nectarien), die bald eine hifthornförmige, bald eine zusammengedrückt-dütenförmige Gestalt haben und am Saume meist zweilippig und daselbst öfters eingerollt sind. Ihre Zahl ist eine unbestimmte (8—20), bei *H. foetidus* kommen nach Prantl bisweilen 5 vor.

Die zahlreichen Staubgefäße sind spiralig angeordnet und zwar so, dass man außer der fortlaufenden Spirale mehrere schräg aufsteigende Reihen verfolgen kann (ähnlich wie bei den Schuppen der Coniferenzapfen). Die Filamente strecken sich vor dem Aufplatzen der Antheren rasch in die Länge und biegen sich dabei etwas nach außen. Das Aufspringen der Antheren geschieht durch einen etwas nach außen gelegenen Längsspalt und erfolgt centripetal.

Stempel sind 3—10 vorhanden, sie sollen spiralig angeordnet sein und derselben phylotaktischen Formel folgen, wie die übrigen Blütenteile ($^8/_{21}$ nach Payer). Bei *H. vesicarius* kommen constant drei vor, bei den anderen Arten schwankt die Anzahl.

8. Die Frucht besteht aus Balgkapseln, die von dem persistenten Griffel gekrönt sind. Dieselben sind an der Basis meist eine Strecke weit untereinander verwachsen, in einigen Fällen aber (bei den asiatischen Arten der Section *Euhelleborus*) völlig frei und an der Basis wie in ein kurzes, dickes Stielchen verschmälert. Sie springen an der Bauchnath auf und zwar vom Scheitel angefangen; dadurch wird die im Innern der Bauchnaht angewachsene Placenta in zwei Streifen geteilt, deren jeder eine Reihe Samen trägt. Die Carpelle von *H. vesicarius* sind anormal gestaltet. Die Samenknospe besitzt nur ein Integument, während bei der verwandten Gattung *Eranthis* zwei vorhanden sind.

9. Samen: Bei *H. vesicarius* sind meist nur 2 entwickelte Samen in einem Carpell vorhanden, bei anderen Arten sind sie in unbestimmter größerer Zahl vorfindlich. Die Form ist in den einzelnen Sectionen verschieden und constant. Bei *H. vesicarius* sind die Samen fast kugelig, mit kaum bemerkbarem Kiel an der Bauchseite und schwach entwickeltem Umbilicus.

Bei allen anderen Arten sind sie mehr weniger eiförmig bis fast cylindrisch. Bei *H. foetidus* ist die Raphe als ein conisches Anhängsel entwickelt, das an seiner unteren, breiten Seite den sehr entwickelten Umbilicus trägt. In den Sectionen *Chenopus* (*H. corsicus*) und *Chionorhodon* (*H. niger*) ist dieses Anhängsel sehr groß, über den Scheitel des Samens hervorragend und weiß, von spongiöser Beschaffenheit. In der Section *Euhelleborus* ist die Testa des Samens an dessen Bauchseite in einen mehr weniger vortretenden scharfen Kiel vorgezogen, der an der Basis die von einem Wulst umgebene Nabelgrube trägt.

Systematische Bemerkungen.

1. Stellung der Gattung im natürlichen System: Linné und in neuerer Zeit wieder Baillon ziehen zum Genus *Helleborus* auch noch *Eranthis* und *Coptis*, eine Auffassung, der ich nicht beipflichten kann, denn weder ist die Übereinstimmung der äußeren Merkmale noch die der Entwickelung der Pflanzen eine genügende.

2. Über den diagnostischen Werth der Merkmale: Die beiden Hauptgruppen, die *Hellebori caulescentes* und *H. acaules* sind durch ihre

ganze Wachstumsanlage sehr verschieden. Über die Merkmale, die zur Aufstellung von Sectionen zu benutzen sind, ist man sich bislang nicht genügend klar gewesen und hat die Sectionen mehr nach dem Gesamthabitus abgegrenzt; meiner Meinung nach sind hier folgende Merkmale die wichtigsten: 1. Die Beschaffenheit der Hochblätter, ob bei denselben die Spreite oder der Stiel überwiegt, was sich durch Form und Farbe derselben zu erkennen giebt. 2. Form der Nectarien. 3. Form der Samen. Letztere scheint mir besonders wichtig.

Die Gattung besteht aus einzelnen ziemlich scharf begrenzten Typen, die unter sich weniger Verwandtschaft und keine Neigung zur Bastardbildung aufweisen, und aus einem Formenschwarme, welcher aus einem Gewirr von unter sich recht ungleichartigen Formen, Übergangsformen und Bastarden gebildet wird. Ich habe die in dieser Gruppe zur Speciesunterscheidung benutzten Merkmale sorgfältig geprüft und gefunden, dass dieselben durchweg nur sehr relativen Wert besitzen, so die Anzahl der aus einer Rhizomknospe hervorgehenden Grundblätter, die Behaarung derselben, die Perduranz oder Einjährigkeit derselben etc. Für die asiatischen Arten genügt zur Unterscheidung schon die Blütenfarbe, für die europäischen genügt dieses Merkmal allein nicht; hier ist der Gesamthabitus, welcher durch Summierung von an und für sich kleinen und schwer definierbaren Differenzen besonders in der Form und Teilung der Blattorgane und in der Form der Blüten zu Stande kommt, entscheidend.

3. Systematische Gliederung der Gattung: Umgang nehmend von weitläufigen Erklärungen und historischen Entwickelungen will ich einfach das systematische Schema hier folgen lassen, um zu zeigen, wie ich mir nach meinen Erfahrungen die Formen angeordnet denke:

A. **Hellebori caulescentes.**
  Sect. I. Syncarpus mihi.
    Spec. I. *H. vesicarius* Auch.
  Sect. II. Griphopus Spach ex p.
    Spec. II. *H. foetidus* L.
  Sect. III. Chenopus mihi.
    Spec. III. *H. corsicus* Willd.
      Subsp. 4. H. lividus Ait.
B. **Hellebori acaules.**
  Sect. IV. Chionorhodon Spach.
    Spec. V. *H. niger* L.
      Subspec. 6. H. macranthus Freyn.
  Sect. V. Euhelleborus mihi.
    Spec. VII. *H. Kochii* mihi (Collectivsp.).
    Spec. VIII. *H. Abchasicus* A. Br.
    Spec. IX. *H. guttatus* A. Br. et Sauer.
    Spec. X. *H. antiquorum* A. Br.
    Spec. XI. *H. olympicus* Lindl.
    Spec. XII. *H. cyclophyllus* Bois.
    Spec. XIII. *H. odorus* Kit.
    Spec. XIV. *H. multifidus* Vis.
    Spec. XV. *H. siculus* mihi.
    Spec. XVI. *H. viridis* L.
      Subsp. 17. H. occidentalis Reut.
    Spec. XVIII. *H. dumetorum* Kit. (Willd.)
    Spec. XIX. *H. atrorubens* W. K.
      ≍ 20. H. intermedius Host. (= H. atrorub. × dumetorum?)
      ≍ 21. H. graveolens Host. (= H. atrorub. × odorus?)
    Spec. XII. *H. purpurascens* W. K.

(Schluss folgt.)

Botanische Jahrbücher
für
Systematik, Pflanzengeschichte
und
Pflanzengeographie

herausgegeben

von

A. Engler.

Elfter Band.

II. Heft.

Mit 4 Tafeln und 2 Holzschnitten.

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1889.

Ausgegeben den 18. Juni 1889.

Inhalt.

Seite
V. Schiffner, Die Gattung Helleborus. (Schluss.) 97
Ernst H. L. Krause, Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung der Kiefer in Norddeutschland 123
F. Niedenzu, Über den anatomischen Bau der Laubblätter der Arbutoideae und Vaccinioideae in Beziehung zu ihrer systematischen Gruppierung und geographischen Verbreitung. (Mit Tafel III—VI u. 2 Holzschnitten.) 134

Inhalt des Litteraturberichts.

Knowlton, F. H.: Description of two new species of fossil Coniferous, S. 33. — *Derselbe:* Description of two species of Palmoxylon, S. 33. — *Derselbe:* Description of a new fossil species of the genus Chara, S. 33. — *Szajnocha, L.:* Über fossile Pflanzenreste aus Cacheuta, S. 33. — *Schübeler, F. C.:* Viridarium norvegicum, S. 33. — *Kerner, A. v.:* Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen, S. 34. — *Bernet, H.:* Catalogue des Hépatiques du Sud-Ouest de la Suisse, S. 35. — *Killias, E.:* Die Flora des Unterengadins, S. 35. — *Beck, G. de, et J. de Szyszyłowicz:* Plantae in itinere per Cernagoram et in Albania adjacente anno 1886. lectae, S. 36. — *Freyn, J.*, und *E. Brandis:* Beitrag zur Flora von Bosnien, S. 36. — *Buchenau, F.:* Reliquiae Rutenbergianae VIII, S. 37. — *Beck, G. v.:* Bericht über die bot. Ergebnisse der Expedition von Dr. Kammel und Dr. Paulitschke nach Harar, S. 37. — *Schinz, H.:* Beiträge zur Kenntnis der Flora von Deutsch-Südwest-Afrika, S. 37. — *Bolus, H.:* The Orchids of the Cape peninsula, S. 38. — *Macoun, J.:* Catalogue of Canadian plants, S. 38. — *Watson, S.:* Contributions to American Botany, S. 39. — *Godman, F. D.*, and *O. Salvin:* Biologia centrali-americana, S. 39. — *Sievers, W.:* Die Cordillere von Mérida, S. 45. — *Hollrung:* Kaiser-Wilhelmsland und seine Bewohner, S. 49. — *Zahlbruckner, A.:* Beitrag zur Flora von Neu-Caledonien, S. 49. — *Beck, G. v.:* Flora des Stewart-Atolls, S. 50. — *Rabenhorst, L.:* Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, S. 50. — *Schroeter, J.:* Pilze in Cohn's Kryptogamenflora, S. 50. — *Velenovsky, J.:* Morphologische Studien auf dem Gebiet der exotischen Flora, S. 50. — *Beccari, O.:* Le Palme incluse nel genere Cocos, S. 51. — *Poisson, J.:* Sur un nouveau genre de Celtidées, S. 52. — *Fritsch, C.:* Zur Phylogenie der Gattung Salix, S. 52. — *Heimerl, A.:* Die Bestäubungseinrichtungen einiger Nyctaginaceen, S. 52. — *Warming, E.:* Familien Podostemaceae, S. 53. — *Fritsch, C.:* Über die Gattungen der Chrysobalanaceen, S. 53. — *Hennings, S.:* Erythrophloeum pubistamineum, S. 54. — *Ráthay, E.:* Die Geschlechtsverhältnisse der Reben, S. 54. — *Trelease, W.:* Synoptical list of North American species of Ceanothus, S. 54. — *Eliot and Trelease:* Observations on Oxalis, S. 54. — *Radlkofer, L.:* Über die Versetzung der Gattung Dobinea von den Acerineen zu den Anacardiaceen, S. 54. — *Derselbe:* Über die Versetzung der Gattung Henoonia Griseb. von den Sapotaceen zu den Solanaceen. S. 54. — *Koch, L.:* Zur Entwickelungsgeschichte der Rhinanthaceen (Rhinanthus minor Ehrh.), S. 55. — *Kerner, A. v.:* Über die Bestäubungseinrichtungen der Euphrasieen, S. 56. — *Köhler, E.:* Die pflanzengeographischen Verhältnisse des Erzgebirges, S. 56. —

Die Gattung Helleborus.

Eine monographische Skizze

von

Dr. Victor Schiffner,
Privatdocent an der k. k. deutschen Universität Prag.

(Schluss.)

Hellebori excludendi.

1. H. hyemalis L. = Eranthis hiemalis Salisb.
2. H. niger tuberosus, Ranunculi folio, flore luteo Tournf. = Eranthis hiemalis Salisb.
3. H. ranunculoides, praecox, tuberosus, flore luteo Moris = Eranthis hiemalis Salisb.
4. H. trifolius L. = Coptis trifolia Salisb.
5. H. ranunculinus Smith = Trollius patulus Salisb.
6. H. niger, orientalis, Ranunculi folio, flore nequaquam globoso Tournf. = Trollius patulus Salisb.
7. H. heterophyllus Wender dürfte ein wirklicher Helleborus sein, ich konnte aber außer dem Namen nichts weiteres über diese Art erfahren.

Analytische Bestimmungstabelle.

1	Pflanzen mit beblättertem Stengel, langgestielte Grundblätter fehlen.	**Hellebori caulescentes** 2
	Langgestielte Grundblätter und Blütenschäfte mit spreitenlosen oder laubblattähnlichen Hochblättern (Bracteen) kommen aus den Rhizomästen hervor	**Hellebori acaules** 5
2	Hochblätter laubartig mit geteilter Spreite; Blätter fast handförmig, dreiteilig, die einzelnen Abschnitte wieder unregelmäßig tief geteilt; Carpelle 3, sehr groß, aufgeblasen, bis zur Hälfte unter einander verwachsen, Griffel dem Carpell angedrückt; Samen kugelig, undeutlich gekielt	(I. Sect. **Syncarpus** mihi) I. *H. vesicarius* Auch.
	Hochblätter oval, blass, spreitenlos	3
3	Blätter dreiteilig, Segmente ungeteilt, breit eiförmig; Hochblätter gesägt; Carpelle nur am Grunde verwachsen; Samen mit großer, blasiger Apophyse	(III. Sect. **Chenopus** mihi) 4
	Blätter mehrteilig, fußförmig mit lanzettlichen Segmenten, Samen mit konischer Apophyse. .	(II. Sect. **Griphopus** Spach e. p.) II. *H. foetidus* L.

4	Blattsegmente an den Rändern mit großen dornigen Zähnen	III. *H. corsicus* Willd.
	Zähne ziemlich entfernt, klein bis fast fehlend	4. Subsp. *H. lividus* Ait.
5	Hochblätter spreitenlos, ganz, ganzrandig, oval, bleich; Blt. weiß oder rosa; Nectarien zweilippig, offen, Samen mit großer, blasiger Apophyse	IV. Sect. **Chionorhodon** Spach. 6
	Hochbl. laubblattartig, mehrteilig; Nectarien etwas zusammengedrückt mit eingerollten Rändern; Samen ohne Apophyse, gekielt	(V. Sect. **Euhelleborus** mihi) 7
6	Blätter dunkelgrün; Segmente keilförmig (die breiteste Stelle liegt weit vor der Mitte), Zähne nicht nach außen geneigt, nicht stechend spitz	V. *H. niger* L.
	Bl. blasser, mattgrün; Segmente breit-lanzettlich (die breiteste Stelle liegt in oder wenig vor der Mitte); Zähne nach außen geneigt, stechend	6. Subsp. *H. macranthus* Freyn.
7	Carpelle am Grunde nicht verwachsen, fast in ein Stielchen verschmälert (Arten aus dem Caucasus, Kleinasien und der südl. Balkanhalbinsel	8
	Carpelle an der Basis mehr weniger deutlich verwachsen (europäische Arten)	12
8	Blätter sehr groß, nicht perdurierend; Blüten grün, sehr groß; Sepalen breit	XII. *H. cyclophyllus* Bois.
	Bl. perdurierend, Blüten anders gefärbt	9
9	Antheren durch das vortretende Connectiv mehr weniger deutlich gespitzt	10
	Anth. am Scheitel stumpf oder ausgerandet	11
10	Blüten matt rosenrot; Anth. lang gespitzt	X. *H. antiquorum* A. Br.
	Blt. weiß; Anth. oft undeutlich gespitzt	XI. *H. olympicus* Lindl.
11	a. Blt. mehr weniger intensiv carminrot, Blätter kahl	VIII. *H. abchasicus* A. Br.
	b. Blt. weiß, dicht carminrot punktiert, Bl. kahl	IX. *H. guttatus* B. Br. et Sauer.
	c. Blt. blass grünlich-gelbbraun; Bl. behaart oder kahl	VII. *H. Kochii* mihi.
12	Blt. rein grün oder gelbgrün ohne jede Beimischung von violetten Farbentönen	13
	Blt. trüb dunkelgrün, violettgrün bis trüb violett	17
13	Blattsegmente alle vielteilig mit schmalen Zipfeln	14
	Blattsegm. ganz oder nur ausnahmsweise eines oder das andere zwei- bis dreiteilig	15
14	Bl. groß unterseits behaart, sehr vielschnittig; Blt. klein oder mittelgroß; Sepalen meist schmal, sich kaum mit den Rändern deckend	XIV. *H. multifidus* Vis.[1]
	Bl. verhältnismäßig klein, kahl, perdurierend, am unteren Teile des Blütenschaftes steht meist ein langgestieltes Laubblatt; Blt. groß, gelbgrün, Sepalen breit (sicilianische Pflanze!)	XV. *H. siculus* mihi.

---

[1] Bei der Var. *Bocconei* Ten. sind die Segmente weniger geteilt, Blt. größer, Sepalen breiter.

15 Bl. meist perdurierend, Blättchen breit, unterseits stark abstehend behaart; Blt. sehr groß; Sepalen breit; Narben rechtwinkelig abstehend . XIII. *H. odorus* Kit.
Bl. nicht perdurierend, kahl oder schwach behaart; Blt. mittelgroß oder klein 16

16 a. Bl. kahl, sehr deutlich fußförmig, freudig grün, etwas glänzend, Segmente fein gezähnt; die Nerven treten auf der Unterseite nur undeutlich hervor; Stengel vielblütig; Hochblätter groß; Blt. klein, gelbgrün; Sepalen schmal; Narben nach außen gekrümmt . . XVIII. *H. dumetorum* Kit.
b. Bl. kahl, Segmente grob gezähnt; Hochbl. sehr groß, sehr grob gezähnt; Blt. gelblichgrün, klein oder mittelgroß (westeuropäische Pflanze). . . . . 17. Subsp. *H. occidentalis* Reut.
c. Bl. etwas behaart mit unterseits vortretenden Nerven, mattgrün, etwas bereift, Segmente mittelmäßig fein gezähnt; Blt. mittelgroß; Sepalen breit, grün, etwas bereift; Narben aufrecht . . . . XVI. *H. viridis* L.

17 a. Blt. dunkel trübgrün, Bl. etwas behaart, deutlich fußförmig. . . . . × 21. H. graveolens Host. (H. atrorubens × odorus?)
b. Blt. grünlich, gegen die Ränder der Sepalen violett tingiert, klein, Sepalen schmal; Blätter auffallend groß, deutlich fußförmig . . . . × 20. H. intermedius Host. (H. atrorub. × dumetorum?)
c. Blüten mehr weniger trüb-violett (oft mit Beimischung von etwas grün) 18

18 Bl. deutlich fußförmig, Segmente ungeteilt, kahl oder schwach behaart; Blt. meist klein mit schmalen Sepalen; Narben nach außen gekrümmt . . . . XIX. *H. atrorubens* W. K.
Bl. fast handförmig, Segmente fast immer alle 2—5teilig, unterseits behaart; Blt. groß, Sepalen breit . . . . XXII. *H. purpurascens* W. K.

Geographische Verbreitung.

Die Gattung *Helleborus* gehört ausschließlich der alten Welt an und verbreitet sich von den Caucasusländern und Kleinasien durch fast den ganzen europäischen Continent mit Ausnahme des Nordens (etwa bis Holland und die norddeutsche Tiefebene); außerdem auf den Inseln Euböa, Sicilien, Corsica, Sardinien, den Balearen und England. Die meisten Arten sind Gebirgsbewohner, doch steigen einige auch bis an die Meeresküste herab. Alle sind kalkliebend, doch gedeihen sie auch auf anderen Substraten.

Die Verbreitungscentra für die einzelnen Typen sind etwa folgende: für *H. vesicarius*, der überhaupt nur ein sehr beschränktes Gebiet bewohnt, der cilicische Taurus; für Sect. *Chenopus* die Inseln des westlichen Mittelmeerbeckens; für Sect. *Chionorhodon* die nördlichen Kalkalpen Salzburgs und Steiermarks; für *H. foetidus* die pyrenäische Halbinsel; für den Formenschwarm der *Euhellebori* die unteren Donauländer, etwa das Banat, Kroatien und Slavonien.

Phylogenetische Notiz.

Die Urform oder Stammform der Gattung *Helleborus* befindet sich wohl nicht mehr unter den Lebenden und kann hier nur die Frage sein, welche von den jetzt lebenden Formen dieser Urform am nächsten steht resp. welche sich im Kampfe ums Dasein am wenigsten verändert hat.

Die paläontologischen Befunde geben kaum einen Aufschluss. Auch die höhere oder niedere Organisation kommt hier kaum in Anschlag, da alle Formen ziemlich auf gleicher Organisationsstufe stehen.

Ich halte die wenig variablen und isoliert dastehenden, gleichsam stereotypierten Formen für die ältesten und mag unter diesen *H. foetidus* wohl mit Recht für die ursprünglichste gelten. Vielleicht gleichalterig mit diesem ist *H. vesicarius*, der eine Entwickelungsreihe abschließt. An *H. foetidus* reiht sich als jüngeres Glied ungezwungen die Sect. *Chenopus* an und diese bildet (besonders durch die Samenbildung) einen Übergang zu den acaulen resp. zur Sect. *Chionorhodon*. Das jüngste Glied sind die *Euhellebori*, die durch ihre ungemeine Variabilität auf eine in aufsteigender Entwickelung begriffene Formenreihe hinweisen. Unter letzteren möchte ich *H. odorus* als die typische Form hinstellen, da seine geographische Verbreitung mit dem Verbreitungscentrum der ganzen Gruppe zusammenfällt und sich alle Formen, sowohl die weichblättrigen westlichen, wie die lederblättrigen östlichen, ungezwungen aus ihr ableiten lassen; ja es giebt von dieser Form zu den anderen genug direkte Übergänge. (Weiteres darüber findet man in der kritischen Bemerkung zu der Section *Euhelleborus*.)

Specieller Teil.

A. Hellebori caulescentes.

Sectio I. **Syncarpus** mihi.

Caulis herbaceus, foliosus; folia palmata, tripartita, laciniis incisis dentatisque; nectaria ore aperta, haud bilabiata, oblique truncata integerrima; carpella 3 permagna, subcompressa basi ad medium tenus connata; stylus persistens, adpresso-incurvatus; semina globosa, inconspicue carinata, umbilico minutissimo.

Die Section wird nur von einer Art gebildet, die keine Übergänge zu anderen aufweist und keine Neigung zur Variabilität besitzt. Sie ist durch den einjährigen Stengel, die Bildung der Carpelle und der Samen so ausgezeichnet, dass ich es für gerechtfertigt halte, sie als Repräsentanten einer eigenen Section hinzustellen. Die Blüten stimmen mit denen der folgenden Section überein.

I. Helleborus vesicarius Auch.

(Aucher-Eloy in Ann. de sc. nat. II. Sér. Tom. XVI. p. 357. 1841).

H. glaberrimus; caulis herbaceus, ramosus, foliosus; folia inferiora longe petiolata, petiolo vaginante alato suffulta, palmato-tripartita, laciniis cuneatis profunde partitis dentatisque; folia superiora (bracteae) similia sedentia, triloba minora; flores globoso-campanulati, suberecti dein cernui, parvi extus glandulosi, virides; nectaria tubaeformia, incurva, ore aperta, oblique truncata, integerrima; carpella 3 maxima, semiorbicularia, subcompressa, chartacea, venosa, ad medium tenus connata, stylo persistente adpresso-incurvo; semina globosa inconspicue carinata, umbilico minutissimo.

Blütezeit: Januar—März. Fruchtreife: Juni.

Geograph. Verbreitung: Wälder der Region der immergrünen Laubhölzer und die niedere Bergregion des nördlichen Syriens.

Sectio II. Griphopus Spach. ex p.

(Spach, Hist. d. vég. VII. p. 319. — Synon. *Helleboraster* Mönch. — *Helleborastrum* Rchb.).

Radix primaria persistens, radices secundariae illam magnitudine mox adaequantes itaque radicem fibrosam formantes; caulis primarii pars infima radices adventitias multas proferens, rhizomoidea, quotannis turiones perdurantes foliosos emittens; folia pedata, perdurantia, coriacea; nectaria tubaeformia, ore aperto, truncato, irregulariter dentato (saepe subbilabiato); carpella 3—4 inflata, oblonga, basi tantum connata, stylo erecto; semina oblonga, carinata, carina basin versus in apophysin umbilicalem magnam conoideam albam dilatata.

Diese Section wird nur durch eine gut umgrenzte, isoliert stehende, nicht variable Art gebildet, die sich in der Blütenbildung an die vorige, in der Samenbildung an die olgende Section anreiht. Charakteristisch ist auch die Bildung der unterirdischen Organe (siehe im allgemeinen Teile).

III. Heleborus foetidus L.

Synon.: *Helleboraster maximum* Lobel.
Helleborastrum, Erva besteira Grisl (1661).
Helleborastrum magnum et *H. minus* Jabern.
Helleboraster foetidus Mönch (1794).
Helleborus niger foetidus C. Bauh. pin. p. 185.
H. foemina Sternb. fung. 372. tab. 36., f. C.
H. niger, sylvestris, adulterinus, etiam hyeme virens J. Bauh. hist. III. p. 864.
H. viridis Ayuda et al. (non L.).
Helleborus II. Quer.

H. ramosus multiflorus foliis multipartitis, serratis, stipulis ovatis, lanceolatis, coloratis Hall. helv. n. 1193.

H. caule inferne angustato, multifolio, multifloro, foliis caule brevioribus Hort. cliff. 227.

H. foetidus (caule multifloro, folioso, foliis pedatis) L. sp. Ed. IV. (Willd.) T. II, p. 1337. No. 6.

H. glaber sempervirens, suffrutescens; caulibus foliosis basin versus tenuioribus; foliis subcoriaceis, obscure viridibus, nitentibus, petiolo longo plano-canaliculato suffultis, pedatisectis, segmentis 7—10 angustis, lanceolatis, margine argute serrulatis; bracteis inferioribus petiolo latissimo vaginantibus, limbo minore vel minimo, 3—5 secto, bracteis supremis (floralibus) indivisis, ovalibus, obtusis, pallidis; inflorescentia ramosa, cymosa, magna, multiflora; floribus nutantibus, parvis, globoso-campanulatis, extus glandulosis, viridibus; sepalis interioribus apice obtuso purpurascentibus; nectariis tubaeformibus, truncatis, ore aperto irregulariter dentatis; folliculis 3—4 magnis, oblongis inflatis, dorso carinatis, rugosis, stylo pro more brevi erecto coronatis; seminibus oblongis carinatis, carina basin versus in apophysin umbilicalem magnam, conoideam albam dilatata.

Blütezeit: März—Mai. Fruchtreife im Sommer.

Geograph. Verbreitung: *H. foetidus* gehört dem west- und südeuropäischen Florengebiete an und ist eine exquisit kalkliebende Pflanze. Er wächst auf trockenen, steinigen Orten, an Wegrändern, an Zäunen und Gebüschen. Er ist verbreitet in England, auf dem Continente nördlich bis Belgien und die südlichen Teile von Hannover, östlich bis Thüringen, das nordwestliche Bayern und Württemberg; in den Alpen der Schweiz und Tirols fehlt er und tritt erst im südlichen Tirol und der südwestlichen Schweiz sowie im Jura wieder auf und verbreitet sich von da östlich bis an die Grenze Salzburgs und Steiermarks und nach Krain; südlich durch die ganze apenninische Halbinsel, woselbst er bis Calabrien südlich vordringt. Auf der pyrenäischen Halbinsel ist er sehr gemein und fehlt auch nicht auf den Balearen und Corsica. Sardinien (?), Sicilien (?), Griechenland (?).

Sectio III. **Chenopus** mihi.

Rhizoma subtuberosum (?); caulis foliosus; folia digitata, foliolis tribus composita, perdurantia, coriacea; nectaria tubaeformia, ore aperto, oblique truncato, denticulato; carpella plura inflata, basi tantum connata, stylo erecto; semina oblonga apophysi magna, apicem seminis superante, alba, spongiosa, praedita.

Die Formen dieser Section sind durch die Blattbildung und die Samen und wahrscheinlich auch durch die Anlage des Rhizoms so sehr von *H. foetidus* verschieden, dass ich mich berechtigt glaube, sie als eine eigene Section zusammenzufassen. Spach vereinigte sie mit *H. foetidus* zu seiner Sect. *Griphopus*. Mit letzterem stimmen sie zwar im ganzen Wuchse überein, nähern sich aber in der Blüten- und Samenbildung der folgenden Section. Bastardbildung mit Formen der verwandten Sectionen kommt nicht vor, jedoch sind die hierher zu rechnenden Pflanzen ungemein variabel und bilden eine

Formenreihe, deren extremste Glieder sehr auffallend verschieden, aber durch alle möglichen Übergänge verbunden sind. Als Typus der Section gilt mir die Form mit breiten, dornig gezähnten Blattsegmenten; dieser stelle ich die Form mit fast ganzrandigen Segmenten als Species zweiten Ranges (Subspecies) an die Seite.

III. Helleborus corsicus Willd.

Synon.: *H. niger trifoliatus* Aldini, farn. tab. 92.
H. argutifolius Viv. fl. cors. prod. I. p. 8. Ex Presl, Repet. bot. I. 66.
H. spinescens Tausch in sched.
H. corsicus Willd. Ex. hort. bot. Berol. suppl. p. 40.
H. triphyllus Lam. Enc. 3. p. 97.
H. lividus Autor. (excl. synon. indicatis sub subsp. 4. nostra).

H. glaberrimus, sempervirens, suffrutescens; caulibus foliosis; foliis crassiusculis coriaceis, livido-viridibus, ternato-digitatis, segmentis margine argute et grosse spinuloso-dentatis; bracteis indivisis ovalibus, pallidis, argute serratis; inflorescentia ramosa multiflora; floribus nutantibus, magnis, semigloboso patulis; sepalis late-ovatis, pallide livido-viridibus; nectariis tubaeformibus, oblique truncatis, ore aperto denticulatis; folliculis pluribus, magnis, inflatis, subteretibus, dorso carinatis, rugosis, stylo praelongo coronatis; seminibus oblongis, apophysi magna apicem seminis superante, alba, spongiosa instructa.

Forma α: *latifolius* mihi. Foliolis latis, ellipticis vel ovato-ellipticis, acutis.

β: *angustifolius* mihi. Foliolis angustis, lanceolato-ellipticis vel lanceolatis, acutis.

Blütezeit: März, April (in höheren Lagen auch noch Mai).

Geograph. Verbreitung: *H. corsicus* ist auf die Inseln des westlichen Mittelmeerbeckens beschränkt und wurde bisher auf Corsica, Sardinien und den Balearen gefunden, woselbst er auf Hügeln und Bergen zwischen Geröll, besonders in den ausgetrockneten Betten der Gießbäche häufig wächst. In Sardinien und Corsica von 600—1000 m (nach Arcangeli), nach Billot bis 1200 m. Auf den Balearen schon bei 300 m Seehöhe. Nach Willkomm dürfte er auch noch im Königreiche Valencia aufgefunden werden.

(Subspec.) 4. Helleborus lividus Ait.

Synon.: *H. trifolius* Mill. Dict. No. 4 (non L.)!
H. lividus Ait. H. Kew. ed. I, vol. II. p. 272. No. 5. — Ed. II. vol. III. 361. No. 5. — Curtis, Bot. Magaz. II. tab. 72. — Trattinick, Ausg. Tafeln aus d. Archiv d. Gew. (1814). tab. 205, 205a. — Willkomm et Lange, Prodr. fl. Hisp. p. 974.
H. lividus var. *integrilobus* DC., Prodr. I. p. 47.

Differt a specie praecedente foliolis margine subintegerrimis vel remote dentatis, nunquam spinuloso dentatis, dentibus minoribus vel minimis; aliis notis cum illa convenit.

Foliolis latioribus (forma α: *latifolius*) et angustioribus (forma β: *angustifolius*) provenit.

Var. b. *pictus* mihi [*H. lividus* var. *foliis pictis, subintegerrimis* Willkomm in sched.].

Formae latifoliae habitu simillimus, sed differens foliis superne eleganter albo-marmoratis, subtus plus minus purpureo-violaceis; sepalis subpurpurascentibus (ceterum tota planta ut forma normalis livida est).

Geograph. Verbreitung: *H. lividus* ist mir nur von den Balearen bekannt geworden; möglicherweise wächst er auch auf Corsica und Sardinien, doch beziehen sich sämtliche Angaben, die darüber in der Litteratur zu finden sind, auf *H. corsicus*. Marès und Vigineix führen an, dass unsere Subsp. auf den Balearen gemeinsam mit *H. corsicus* wachse und dass Übergänge zwischen beiden gefunden werden, hingegen teilt mir Herr Prof. Dr. Willkomm mit, dass er auf Mallorca nur die var. b. gefunden habe.

B. Hellebori acaules.

Sectio IV. **Chionorhodon** Spach.

(Spach, Hist. d. vég. VII. p. 319).

Folia radicalia perdurantia, coriacea, pedata; bracteae ovales, pallidae; scapus pauciflorus; nectaria tubaeformia, bilabiata, ore aperto, labio superiore majore lingulato; carpella basi usque ad $^1/_4$ longitudinis connata; semina oblonga, apophysi magna, alba, spongiosa instructa.

Die Section enthält nach meiner Auffassung nur eine Art und eine Subspecies, die man füglich wohl auch als Var. auffassen könnte. Die Variabilität innerhalb der Section ist eine verhältnismäßig nicht große. Die Section ist gut abgegrenzt von den übrigen, obwohl sie durch die Samenbildung und den anatomischen Bau der Blätter sich an die vorige anschließt, während sie mit der folgenden im ganzen Wuchse und in der Anlage und Bildung des Rhizoms übereinstimmt.

Bastardbildung mit anderen Sectionen kommt nicht vor.

V. Helleborus niger L.

Synon.: *Veratrum nigrum* Dodon., Pempt. p. 335, fig. 1.
V. nigrum stiriacum Tabernaem. 1099, fig. 2.
V. nigrum I. Clus. Stirp. Pann. p. 570.
Elleborus niger legitimus Clus. rar. plt. hist. p. 274.
Helleborus scapo florifero subnudo petiolo communi bipartito Hort. cliff. 227.
H. nectariis obsubulatis, filamentis staminum duplo brevioribus. Scop. carn. ef. I. p. 556 n. 2.
H. niger, flore roseo Bauh. pin. 186.
H. foliis pedatis, flore roseo Crantz, aust. Ed. I. Fasc. II. p. 122.
H. niger Lobel. Icon. 681, fig. 1. — Histor. p. 388, fig. 1.
H. niger (*scapo subbifloro, subnudo foliis pedat*) L. sp. (1753) p. 558. — (Willd.) sp. Tom. II. p. 1336. no. 3 et autor. plurim. post Linnéum.

H. glaberrimus acaulis sempervirens; foliis radicalibus pedatisectis, coriaceis, atroviridibus, segmentis ovato-cuneatis, apicem versus remote dentatis; scapo paucifloro, bracteis pallidis, indivisis, ovatis instructo; floribus permagnis subnutantibus, albis vel saepius roseo-tinctis; sepalis latis, patentibus; nectariis luteis, tubaeformibus, apertis bilabiatis, labio superiore erecto vel reclinato, sublingulato; staminibus longis, antheris suborbicularibus; carpellis pluribus (6—10) basi connatis, ad basin angustatis, stylo persistente suberecto; seminibus oblongis, atris, nitentibus, apophysi umbilicali magna, spongiosa, alba instructa.

Var. b. *altifolius* Hayne p. sp.
(Hayne, Arzneig. I. 8.)

Differt a forma normali foliis longissime petiolatis scapum longitudine superantibus, majoribus saepe foliolis pluribus compositis, segmentis cuneatis, apicem versus grosse (fere inciso-)dentatis, scapo et petiolis saepissime rubro-maculatis, floribus plerumque roseis, majoribus.

H. altifolius Hayne kann, wie schon Koch in synops. fl. germ. richtig bemerkt, durchaus nicht als selbständige Art von *H. niger* getrennt werden, mit dem diese Form auch dieselbe geographische Verbreitung teilt. Mehrere von den von Hayne angeführten Merkmalen habe ich als nicht stichhaltig befunden und sind auch die meisten oben angeführten Unterschiede nur relative mit Ausnahme der Serratur der Blattabschnitte, die der Pflanze ein eigentümliches Gepräge giebt und sich bei langjähriger Cultur durchaus constant erhält.

Blütezeit: im Januar und Februar, oft schon im December, zum zweiten Male bisweilen im Juni. Fruchtreife im Mai—Juni.

Geograph. Verbreitung: *H. niger* ist eine kalkliebende Gebirgspflanze; der alpinen und subalpinen Region angehörig, steigt er nur selten in die Thäler herab und ist es bei solchen Standorten oft zweifelhaft, ob die Pflanze daselbst wirklich wild wächst. Das Hauptverbreitungsgebiet sind die nordöstlichen Kalkalpen vom nordwestlichen Tirol durch das bayrische Hochland bis in die nordöstlichen Ausläufer Niederösterreichs (Schneeberg) und die Voralpen Ungarns, fehlt aber nach Wimmer in den mährisch-schlesischen Karpathen. Die Pflanze der wallachischen Karpathen gehört mit ziemlicher Gewissheit zu *H. macranthus*. Südlich scheint *H. niger* nur bis Kärnthen verbreitet zu sein. Pflanzen aus Krain, die ich sah, bilden teilweise entschiedene Übergänge zu *H. macranthus*. Ebenso gehören wohl sicher die Standorte aus Kroatien, Serbien und Griechenland dorthin. Westlich von Tirol kommt *H. niger* nicht vor. Bezüglich der Schweiz giebt Bremli an, dass die Pflanze nur südlich der Alpenkette vorkommt, also zweifellos *H. macranthus*. Die Standorte aus den französischen Alpen und aus Italien gehören sicher auch zu dieser Subsp.

H. niger ist stellenweise sehr häufig und eine Charakterpflanze der betreffenden Vegetationsgebiete.

(Subsp.) 6. Helleborus macranthus Freyn (pro var. *H. nigri*).

Synon.: *Helleborus nectariis obsubulatis, filamentis staminum duplo brevioribus* Scop. carn. Ed. I. p. 556. n. 2 (?).
H. niger angustioribus foliis Seguier Plt. Veron. p. 479.
H. niger scapo subbifloro subnudo foliis pedatis Allioni Fl. Pedem. Tom. II. p. 66.

H. niger Aut.
H. niger var. *macranthus* Freyn, Phytogr. Notizen in Flora LXIV. (1881.) p. 209.
H. niger var. *minor* Hort. bot. Berol.
H. niger β *vernalis* Sweet, Brit. fl. Gard. II. Ser. t. 186 (?).
H. altifolius Kerner, Schedae ad fl. exsicc. Austro-Hung. No. 896 excl. nonn. synon. (non Hayne)!
H. niger maximus, major grandiflorus Hoppe in Gard. Chron. 1875 (?).
H. niger angustifolius Hort. angl. — Nicholson, dict. II. p. 133, fig. 214 (?).

Differt a H. nigro simillimo statura saepius robustiore, segmentorum folii forma late-lanceolata (nec oblongo-cuneata) colore pallidiore, subcaesio-viridi, serratura subtiliore, dentibus rigidis, subspinescentibus aliquantum extrorsum conversis, floribus plerumque majoribus, albis rarius roseo tinctis, sepalis angustioribus, stylis longioribus.

Obwohl sämtliche oben angeführte Unterschiede nur relative sind, so geben sie bei typischer Ausbildung der Pflanze doch einen so eigentümlichen Charakter, dass sie sofort zu erkennen ist. Das wichtigste Merkmal scheint mir der Zuschnitt der Blattsegmente zu sein, bei denen hier die breiteste Stelle in der Mitte oder nur wenig vor der Mitte liegt, und von dieser Stelle verschmälert sich das Blättchen allmählich gegen den Stiel und gegen die Spitze ziemlich gleichmäßig. Bei dem echten *H. niger* dagegen liegt die breiteste Stelle weit vor der Mitte des Blättchens, wodurch dieses eine fast keilförmige Gestalt erhält. Die eigentümliche Farbe und Serratur geben auch ganz gute Unterschiede ab. Zudem sind die beiden sicher sehr nahe verwandten Formen auch geographisch getrennt. *H. macranthns* vertritt den *H. niger* im Süden, doch finden sich dort, wo die Verbreitungsgrenzen zusammenstoßen, z. B. in Krain, vielfache Übergänge.

Kerner confundiert unsere Subspecies mit *H. altifolius* Hayne. Die Beschreibung passt im Allgemeinen auf *H. macranthus*, doch sind Merkmale aus der Hayne'schen Beschreibung mit aufgenommen, ebenso sind Synonyme, die zu *H. altifolius* gehören, mit citiert. *H. altifolius* Hayne gehört sicher in den Formenkreis des *H. niger* L. und nicht des *H. macranthus*.

Geograph. Verbreitung: *H. macranthus* Freyn vertritt den *H. niger* in dem westlichen und südlichen Gebiete. Seine Verbreitung erstreckt sich von der Provence, dem südlichen Hange der Alpen folgend, durch die südliche Schweiz und Norditalien und von hier bis in die mittleren Apenninen, dann durch das südliche Tirol nach Krain und in das Littorale, auf die Gebirge Kroatiens und Serbiens (vielleicht auch Bosniens) bis in die siebenbürgisch-wallachischen Karpathen. Der *H. niger* Südpodoliens gehört wohl auch hierher. Auf dem Balkan scheint er zu fehlen, wenigstens hat mein Freund Dr. Velenovský dort nur *H. odorus* Kit. auffinden können. Angaben aus Griechenland sind noch zweifelhaft. Eichwald's Angabe über das Vorkommen des *H. niger* im Caucasus beruht wohl sicher auf einer Verwechselung, vielleicht mit *H. Kochii*.

Sectio V. **Euhelleborus** mihi.

(Sect. *Helleborastrum* Spach, Hist. d. vég. VII. p. 316).

Folia radicalia perdurantia vel herbacea plus minus pedata, segmentis marginibus dense duplicato serratis; bracteae frondescentes, lamina secta, laciniis serrulatis; nectaria tubaeformia subcompressa, subbilabiata, 3-pluri-marginibus involutis subclausa; carpella basi omnino libera vel connata; semina oblonga in latere ventrali sine apophysi inflata sed carinata.

Der von Spach der Section gegebene Name wurde schon viel früher auf *H. foetidus* angewandt und muss daher aufgegeben werden. Die *Euhellebori* bilden eine sehr natürliche Gruppe, die sich an die Section *Chionorhodon* eng anschließt, von dieser aber durch die Consistenz und Serratur der Blätter, die Bracteen, die Gestalt der Nectarien und Samen etc. hinreichend verschieden ist. Sie zeigt keine direkten Übergänge zu anderen Sectionen, ebensowenig eine Neigung zur Bastardbildung. Um desto reichlicher sind Zwischenformen und Bastarde zwischen den einzelnen hierher gehörigen Formen vorhanden.

Überhaupt bildet die Section *Euhelleborus* einen schwer entwirrbaren »Formenschwarm« von unter sich höchst ungleichwertigen Formen, in dem sich nur schwer einige Typen fixieren lassen. Beim Studium solcher polymorpher Pflanzengruppen erkennt man zunächst bald auf das Bestimmteste, dass zwei Formen verschieden sind und ist leicht im Stande, sie zu sondern, ohne die Unterschiede klar definieren zu können, da dieselben mehr gefühlt als gedacht sind; erst das letzte Glied einer oft mühsamen und langen Gedankenreihe ist der wissenschaftliche Ausdruck dieser Differenzen: die Diagnose.

Der Vergleich der unterschiedenen Formen ergiebt, dass sie von sehr verschiedenem Werte sind, man wird sie also als Species, Subspecies, Varietäten etc. classificieren, Rangstufen, die das in der Natur stattfindende Verhältnis mehr andeuten als wirklich darstellen, denn einerseits sind der Rangstufen viel zu wenige, andernteils richten sich diese Begriffe nach der jeweilig in der Systematik modernen Strömung sowie nach der individuellen Auffassung des Einzelnen.

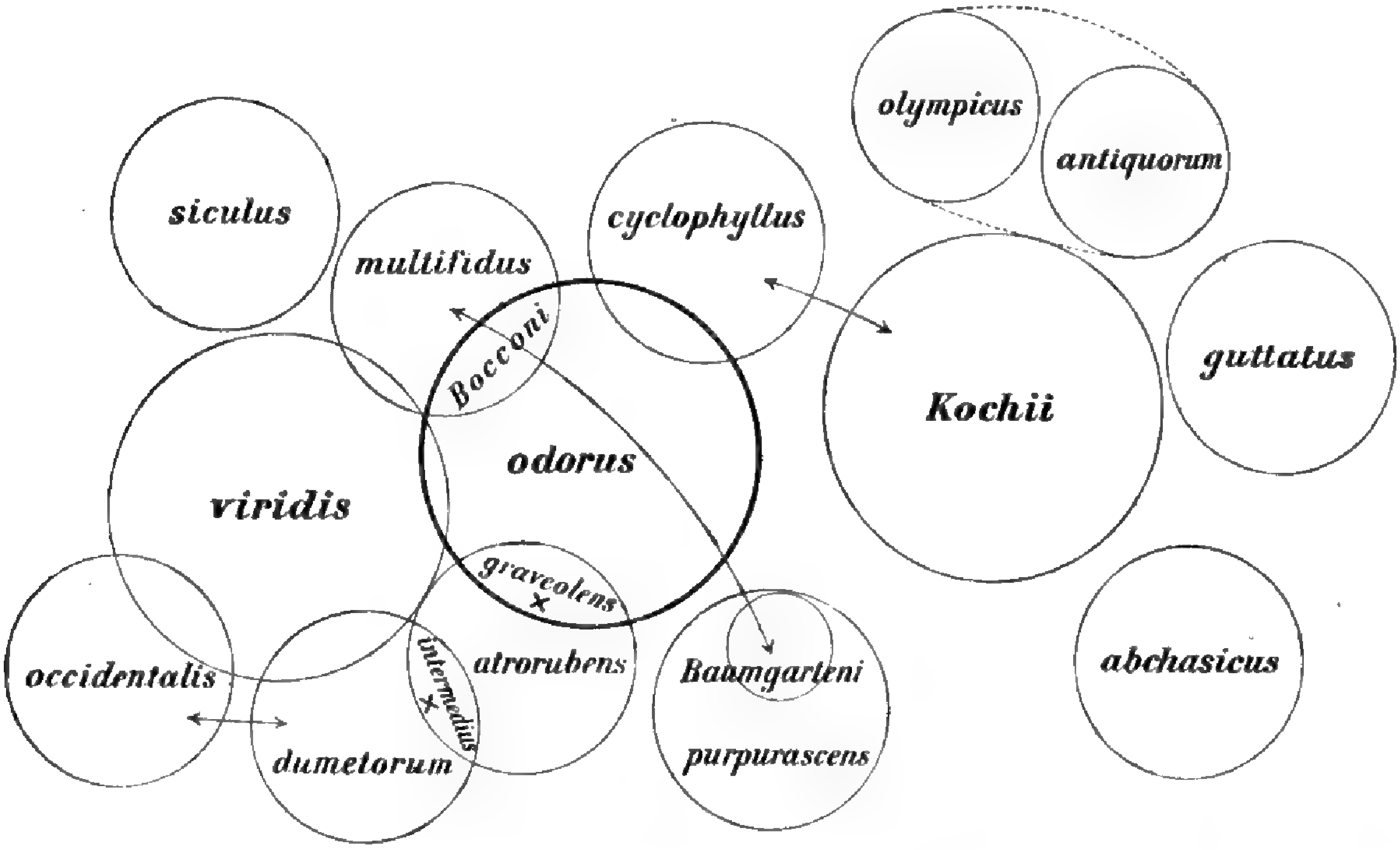
In der Section *Euhelleborus* fallen zunächst zwei Gruppen in die Augen, die aber keineswegs streng geschieden sind und daher nicht auf den Wert von Subsectionen Anspruch erheben dürfen: 1. Die orientalischen Arten mit exquisit lederartigen Blättern und vollkommen getrennten Carpellen[1]), die sich um *H. Kochii* mihi gruppieren, und 2. die occidentalen Arten, in deren Centrum *H. viridis* L. zu setzen ist, mit zumeist krautigen Blättern und am Grunde verwachsenen Carpellen. Zwischen beiden Gruppen, die Merkmale beider in sich vereinigend, steht *H. odorus* Kit., welchen ich darum als Typus der ganzen Section betrachte, übrigens fällt auch noch seine Verbreitung mit dem Verbreitungscentrum der *Euhellebori* zusammen. Zu *H. odorus* zeigen sämtliche *Euhellebori* die innigsten Beziehungen und lassen sich von ihm ungezwungen ableiten.

Um meine nach langwierigem Studium dieser Gattung gewonnene Anschauung über die Beziehungen der einzelnen Formen zu einander klar zu legen, wäre eine lange Auseinandersetzung nicht am Platze, ich will versuchen, eine graphische Darstellung der Gruppe zu geben. Die aufmerksame Betrachtung der beifolgenden Figur macht jede weitere Erklärung überflüssig. Ich will hier noch eine Bemerkung machen, bevor ich das Schema vorlege: die fast allgemein in der Systematik anerkannte Methode, die Pflanzenformen als Species, Subspecies etc. aneinanderzureihen, ist der Ausdruck der Anschauung, als ob auch in der Natur die Formen eine bald continuierliche, bald unterbrochene Reihe darstellten, was aber sicher kaum je der Fall ist. Vielleicht wäre es

---

1) Auf dieses gewiss sehr gute Merkmal wurde von früheren Forschern gar keine Rücksicht genommen.

der Natur der Sache angemessener, den Begriff der Species ganz aufzugeben, bei dem man überdies immer das Gefühl von etwas unabänderlich Feststehendem hat, und an Stelle dessen den Begriff von Formenkreisen oder Formengruppen zu setzen, wie dies Dr. O. Kuntze mit mehr weniger Glück für die Gattung *Clematis* (Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenb. 1885) versucht hat. Nach diesem Gesichtspunkte ist auch das folgende Schema konstruiert:


olympicus
antiquorum
siculus
cyclophyllus
multifidus
Bocconi
guttatus
Kochii
odorus
viridis
graveolens
abchasicus
occidentalis
atrorubens
intermedius
Baumgarteni
purpurascens
dumetorum

Wie schwer es ist, in der Gruppe der *Euhellebori* den Speciesbegriff consequent durchzuführen, darüber giebt ein oberflächlicher Einblick in die einschlägige Litteratur das beste Zeugnis. Bei fast jedem Forscher begegnen wir da verschiedenen Auffassungen. Ja selbst bei demselben Autor finden wir diesbezüglich in verschiedenen Schriften oft erhebliches Schwanken (z. B. Neilreich).

Man wird sich wohl mit Recht wundern, warum meine Aufzählung so wenige Bastardformen enthält, da doch solche entschieden sehr zahlreich sein müssen; aber bevor die betreffenden Pflanzen in der Natur nicht genau studiert sind, möge man solche zweifelhafte Formen lieber vor der Hand als Zwischenformen auffassen, man wird sich dadurch vor mancher Übereilung bewahren.

VII. Helleborus Kochii mihi.

Synon1).: *H. niger orientalis amplissimo folio, caule praealto, flore purpurascente* Tournf. Relat. d'un voyage du Levante Tom. II. p. 189 (?). — Garsault, Descr. Tom. I. tab. 17 (?). — Desf. Choix d. pl. p. 58. tab. 45 (?).
H. viridis (non L.) Güldenst., Reise d. Russland. I. p. 412. — M. Bieb. tauric. cauc. p. 23 (excl. syn.).
H. foetidus (non L.) Georgi, geogr. phys. Beschr. d. russ. R. p. 1071 (?).
H. viridis caucasicus Steven in Herb. Link (non v.).
H. ibericus Steven, Herb. (n. v.) C. A. Meyer.

---

1) Ich citiere hier absichtlich sämtliche mir bekannt gewordenen Angaben, um anzudeuten, wie ich mir meine Art umschrieben denke.

H. orientalis Lam., Euc. III. p. 92 (diagn. insuff.) — Willd. in L. sp. Ed. IV. Tom. II. p. 1337. no. 5 (diag. insuff.). — Hayne, Arzneig. I. No. 2. — Person, Syn. p. 107 (diag. insuff.). — Ledeb., fl. ross. I. p. 52. — Ann. d. Mus. d'hist. nat. XI. tab. 32 (n. v.). — Tschihatscheff, Asie Mineure I. p. 384. — Trattenick, Ausg. Taf. tab. 199 (sehr roh!). — C. Koch in berl. Allg. Gartz. 1858. p. 131. — Bois., fl. or. I. p. 61.

H. officinalis Salisb. in Proc. Lin. Soc. VIII (1807.) p. 305 (non Sipth. et Griseb. spiec.).

H. Colchicus (non Regel) Bayern in sched. fl. cauc. exs. No. 81.

H. ponticus A. Br. in App. ad ind. sem. hort. berol. 1853. p. 14.

H. caucasicus A. Br., l. c. — C. Koch, l. c. p. 137. — Bois. fl. or. I. p. 62. — Regel in Ind. sem. hort. petr. 1860. p. 42 et 1868. p. 89. — Ruprecht, fl. cauc. p. 287. — Smirnow in den Schriften d. cauc. Gesellsch. d. Wiss. Bd. II. p. 32 (russisch). — Trautvetter, incr. I. Fasc. p. 27. No. 173 et 177. — Smirnow, Enum. d. esp. d. pl. vasc. du Caucas. im Bull. de la soc. d. nat. de Moscou 1887. No. 4. p. 955.

H. caucasicus α glenuinus Regel l. c.

H. officinalis β ex p. Spach, Hist nat. des vég. VII. p. 317 et Atlas tab. 58 (?).

H. rhizomate repente polycephalo, acaulis; foliis radicalibus 1—2, longe petiolatis permagnis vel maximis, coriaceis, perdurantibus, plus minus pedatisectis, e foliolis 5—11 lanceolato-ellipticis vel late ellipticis basi cuneatis, margine duplicato-serratis, subtus (praesertim ad venas prominentes) hirsutis vel glabris; scapo paucifloro, basi squamato, bracteis frondescentibus 3—5 fidis instructo; floribus magnis vel permagnis, convexiusculis, nutantibus demum erectis; sepalis plerumque late-ovatis sese marginibus tegentibus, pallide fuscato flavo-viridibus; nectariis subcompressis, margine involutis, luteo-viridibus; antheris ellipticis apice rotundatis; carpellis pluribus basi liberis, curvato-adscendentibus, stylis perlongis erectis; seminibus oblongis carinatis.

var. a. *hirsutus* mihi. Foliis plerumque majoribus; foliolis numerosioribus, latissimis, subtus aeque ac inflorescentiae ramificationes et bracteae hirsutis.

var. b. *glaber* mihi. Foliis minoribus; foliolis 7—9 lanceolato-ellipticis, glabris seu juventute inconspicue puberulis.

Die Pflanze wurde von Tournefort auf seiner orientalischen Reise entdeckt, wenigstens gehört die von seinem Begleiter, dem deutschen Arzte Gundelsheimer gesammelte Pflanze des Herb. Willd., die Hayne und andere abbildeten, sicher hierher, doch ist seine Beschreibung ganz unzureichend; dasselbe gilt von allen Beschreibungen und Abbildungen älterer Autoren. In die Synonymik kam bald eine schier unentwirrbar scheinende Confusion. A. Braun versuchte zuerst etwas Licht in die Sache zu bringen. Er gab den ganz vagen Namen *H. orientalis* mit Recht auf und unterschied eine behaarte und eine kahle Form; die erste nannte er *H. ponticus*, die andere *H. caucasicus*. C. Koch hat die Pflanzen an Ort und Stelle untersuchen können und giebt sehr ausführliche Beschreibungen. Jedoch hat mich das Studium der Koch'schen Originalexemplare, sowie eines anderweitigen reichen Herbarmateriales zu der Überzeugung gebracht, dass beide Braun'sche Arten nur Formen einer und derselben Species sind, und so löst sich die Verwirrung in den Diagnosen und Synonymen leicht auf. Obwohl die behaarte Form meist auch im Zuschnitte der Blättchen verschieden ist, so ist dies keineswegs constant.

Diese Form gehört vorzüglich dem westlichen Verbreitungsgebiete (dem Pontus) an, während die kahle Form im Cacausus vorherrscht, doch wachsen nach dem Koch'schen Herbarmateriale beide gelegentlich am selben Standorte.

Sehr charakteristisch für diese Art ist die Eigentümlichkeit, dass sich der Blütenstiel nach der Blütezeit straff aufrichtet, was bei keiner anderen Art in so auffallender Weise vorkommt. Das von A. Braun aufgestellte Merkmal der Anzahl der Grundblätter, die aus einer Rhizomknospe hervorbrechen, welches er auch auf die anderen verwandten orientalischen Arten verwandte, ist nach meinen Untersuchungen durchaus unzuverlässig.

Blütezeit: Nach C. Koch den ganzen Winter hindurch. Nach Smirnow in Georgien bei Martkobi im April, bei Borjom, Sori Batcha manchmal vom December an, bei Tiflis vom Februar an. In unseren Gärten blüht die Pflanze im ersten Frühjahre von Februar—April.

Geograph. Verbreitung: *H. Kochii* ist verbreitet durch den alten Pontus (das südöstliche Gestade des schwarzen Meeres) und südlich vom Caucasusgebirge im westlichen und centralen Transcaucasien, wo er stellenweise sehr häufig ist (im Gebirgslande der Ossen und durch Georgien, südlich bis in das russische Armenien, östlich Schirwan, Karabagh und das westliche Talysch, jedoch kommt er nach Smirnow nicht mehr östlich von Kakhetien vor). Westlich verbreitet sich diese Pflanze wohl nicht weit über Trebisond hinaus und gehören die Angaben Griesebach's, Ascherson's u. a. (Byzanz, Skutari, Thracien, Griechenland) wohl bestimmt zu *H. cyclophyllus.* Im Gouv. Kutais steigt die Pflanze nach Sredinsky (Umriss. d. Veg. d. Rion-Beckens, Odessa 1874, russisch!) bis zu 1700′ in die Höhe; nach Smirnow in Transcaucasien bis 1100 m.

VIII. Helleborus abchasicus A. Br.

Synon.: *H. abchasicus* A. Br., App. ad. ind. sem. hort. berol. 1853. p. 14.
H. abascius Passerini, Plant. nuove p. 11 (1855).
H. caucasicus var. *Abchasicus* Rgl., Gartfl. 1860. p. 93.
H. caucasicus var. *abchasica* Rgl., Ind. sem. hort. petr. 1860. p. 43 et Gartfl. 1866. p. 33. tab. 496. fig. 4.
H. colchicus Rgl. in Bull. d. l'Acad. de St. Pét. 1856. p. 403 et Gartfl. 1856. p. 293.
H. officinalis var. *colchica* Hort. (non Rgl.).
H. tinctus Steven, herb. sec. Ruprecht.
H. caucasicus var. *colchica* Rgl., Ind. sem. hort. petr. 1860. p. 43 et Gartfl. 1860. p. 190, tab. 293.
H. porphyromelas A. Br. et Bouché in Ind. sem. hort. berol. 1862. p. 13.
H. caucasicus Rgl. var. *purpureus* A. Br. (in sched.).
H. abascius hybridus purpureus unicolor A. Br. (in sched.).

H. glaber, foliis radicalibus saepissime pluribus (2—4) in quodam capite rhizomatis, subpedatis, perdurantibus, coriaceis, e foliolis 5—7 ovato-lanceolatis, atro-vel potius violaceo-viridibus, duplicato-serrulatis, venis subtus vix prominulis; scapo foliis saepe altiore plus minus purpureo tincto, 3—4 floro, bracteis 5—3 fidis (vel summis simplicibus, lanceolatis) serrulatis instructo; floribus nutantibus, longe petiolatis, convexis dein subexplanatis, sepalis angustioribus, sese vix tegentibus, acutis, margine subundulatis (in specim. cultiv. latiora, marginibus sese tegentia) plus minus intense atro-purpureis; nectariis subcompressis, labiis involutis clausis, viridibus saepe purpureo striatis; straminibus filamentis purpureis antheris apice emarginatis albo-lutescentibus; ovariis subcurvatis et stylis purpureis; carpellis omnino liberis, subpetiolulatis, lateribus ventralibus invicem distantibus; seminibus carinatis, oblongis, nigris, nitentibus.

In den Werken von Boissier, Trautvetter etc. findet sich neben *H. abchasicus* auch noch als Species *H. colchicus* angeführt, ohne dass die Diagnosen einen wesentlichen Unterschied aufwiesen. Mir scheint es zweifellos, dass sich die Diagnosen sowie sämtliche oben zusammengestellten Synonyme auf dieselbe Pflanze beziehen. Obwohl schon C. Koch 1858 auf diese Thatsache hinwies, hat sich dieser Irrtum bis in die neuesten Werke verschleppt. Regel beschrieb die kultivierte Pflanze, bei welcher die Blütenfarbe intensiver wird als *H. colchicus*. Die Pflanze variiert in der Cultur innerhalb gewisser Grenzen ziemlich bedeutend und hat in unseren Gärten einige prachtvolle Bastardformen geliefert, z. B. *H. Heyderi* Hort. bot. berol. (= *H. guttatus* ♂ × *abchasicus* ♀), *H. lividescens* A. Br. et Sauer (=*H. abch.* × *purpurascens*) etc.

Blütezeit: In unseren Gärten (später als *H. Kochii*) Ende März bis Mitte April. In seiner Heimat fällt die Blütezeit jedenfalls auch in den ersten Frühling.

Geograph. Verbreitung: Die Heimat dieser schönen Pflanze ist die caucasische Provinz Abchasien am östlichen Gestade des schwarzen Meeres.

IX. Helleborus guttatus A. Br. et Sauer.

Synon.: *H. macranthus* C. Koch (non Freyn!) sec. Rupr., fl. cauc. p. 32.
H. intermedius Morr. (non Guss. non Host!), Ann. de Gand I. p. 474. tab. 44.
H. guttatus A. Br. et Sauer in App. ad ind. sem. hort. berol. 1853. p. 13.
H. caucasicus var. γ *guttatus* Rgl., Gartfl. 1860. p. 192.
H. caucasicus var. *guttata* Rgl. ind. sem. hort. petr. 1860. p. 43.
H. caucasicus Hort. sec. C. Koch.
H. officinalis Hort. Petrop. (non Salisb. non Sipth.)!
H. orientalis var. *guttatus* Hort. angl.

H. glaber; foliis radicalibus plerumque binis, magnis, illis H. abchasici simillimis sed dilutius viridibus; scapo elato folia radicalia superante, paucifloro, inferne purpureo-striolato; bracteis 5—3fidis in petiolum vaginantem attenuatis; floribus maximis, in pedicello brevi nutantibus, subexplanatis, sepalis late-ovatis vel rhomboideo-ovatis, acuminatis vel obtusiusculis, marginibus sese tegentibus, supra albis basin versus virescentibus, margine subpurpurascentibus, maculis obscure-purpureis innummeris obsitis, subtus magis purpurascentibus sed sine maculis; nectariis clausis, subcompressis flavo-viridibus; staminibus albis, antheris oblongis apice obtusis vel emarginatis; carpellis et seminibus ut in H. Abchasico.

Blütezeit: Im Frühlinge, bei uns Ende März und Anfangs April. Fruchtreife: im Hochsommer.

Geograph. Verbreitung: Unstreitig die schönste Art der Gattung, die im Jahre 1837 von C. Koch in den Wäldern Georgiens bei Tiflis entdeckt wurde.

X. Helleborus antiquorum A. Br.

Synon.: *H. orientalis* Lindl. (non Lam.)! in Bot. Reg. 1842. tab. 34 et Hort. brit.
H. antiquorum A. Br. in App. ad ind. sem. horti berol. 1853.
??*H. officinalis* Sipth. (non Salisb.)! Fl. graeca VI. tab. 528. sec. A. Br. (veris. *H. cyclophyllus*!).
H. olympicus Hort. brit. (non Lindl.)!

H. glaber, foliis radicalibus binis (rarissime unico tantum) coriaceis, perdurantibus, magnis, subpedatisectis, segmentis 7—5 ovato-lanceolatis, marginibus argute-serrulatis, venis subtus vix prominulis; scapo foliis humiliore, inferne rubro-striolato, 3—4 floro; bracteis ut in affinibus; floribus permagnis, longe petiolatis, nutantibus (etiam post anthesin), convexis, sepalis late-ovatis acuminatis, sese tegentibus, extus et intus dilute roseo-purpureis, basi virescentibus; filamentis albis roseo-tinctis; antheris longis, linealibus, luteo-albis apice conspicue acuminatis; carpellis, quam in affinibus longioribus, triplo fere longitudine latitudinem superantibus, subpetiolulatis, omnino liberis; stylo breviore.

Blütezeit: Im ersten Frühlinge, bei uns etwa Ende März bis April.

Geograph. Verbreitung: Diese durch die Blütenfarbe, sowie durch die sehr deutlich gespitzten Antheren sehr ausgezeichnete Art wurde von dem englischen Consul Sandison mit der folgenden sehr nahe verwandten Art auf dem bithynischen Olymp in Kleinasien entdeckt.

XI. Helleborus olympicus Lindl.

Synon.: *H. olympicus* Lindl. in Bot. reg. XIV. Misc. p. 113 (1841) et tom. XXVIII. tab. 58 (1842).
H. caucasicus var. *pallidus* Rgl., Gartfl. 1860 (ex p. formae et hybridae hortenses?).
H. odorus var. *inodorus* et *H. guttatus* var. *albo-virescens* Herb. A. Br.
H. pallidus var. *grandiflorus*, *H. biflorus*, *H. officinalis* Hort.!

H. subglaber vel glaber, foliis radicalibus plerumque binis, permagnis, perdurantibus, coriaceis, obscure viridibus, pedato-digitatis vel pedatis, foliolis 7—9 late lanceolatis, pro more angustioribus, marginibus argute duplicato-serrulatis, subtus venis non tantum prominentibus, glabris vel subpilosis; scapo foliis humiliore, 2—3floro, foliis caulinis (bracteis) 5—3-partitis minutissime serrulatis; floribus illis praecedentis speciei minoribus, convexis, in pedicellis longis nutantibus (etiam post anthesin), sepalis ovatis, marginibus sese tegentibus, interioribus acustiusculis, e virescenti albis nulla rubedine suffusis, basi virescentibus; nectariis et pistillis ut in H. guttato, antheris oblongis apice apiculatis vel rarius submuticis, rarissime paulisper emarginatis; carpellis omnino liberis, subpetiolulatis.

Blütezeit und Vorkommen wie bei *H. antiquorum*.

XII. Helleborus cyclophyllus Boiss.

Synon.: *H. orientalis* Gars. (sec. Nyman)?
H. officinalis Sibth., Fl. graeca IV. tab. 523 (?).
?*H. officinalis* Salisb. in Griseb. Spic. p. 316. — Ascherson, Beitrag zur Flora des nordw. Kleinasiens in Jahrb. d. bot. Gart. zu Berlin von Eichler und Garcke Bd. II. 1883.
H. viridis var. *cyclophyllus* A. Br., Ind. sem. horti berol. 1862. p. 14 (Exsicc. herbarii A. Br. ex parte ad H. Kochii pertinent).
H. cyclophyllus Boiss. Fl. Or. (1867.) I. p. 61.

Exsicc. De Heldreich, Herb. graecum normale No. 647 sub nom. H. orientalis Gars.
Fl. Graeca exsicc. No. 1052.
De Heldreich, Fl. Thessalica.

H. folio radicali unico, permagno, haud perdurante, subpalmato, subpedato vel evidenter pedato, foliolis 7—9 lanceolatis saepissime plus minus profunde divisis, subtus nervis prominulis, pilosis; scapo foliis altiore, 3—4floro, bracteis 5—3fidis subtus pilosis; floribus permagnis, suberectis, concavis, suaveolentibus, sepalis latis sese tegentibus, flavo-viridibus, subpruinosis; antheris luteo-albis, oblongis, apice muticis vel emarginatis; stigmate erecto; carpellis 5—14 brevibus, latis, omnino liberis, subpetiolulatis, stylo persistente perbrevi coronatis; seminibus latis carinatis.

H. cyclophyllus stimmt in den völlig freien, fast in ein Stielchen verschmälerten Carpellen mit den orientalischen *Euhelleboris* überein und nähert sich besonders dem *H. Kochii*, unterscheidet sich von diesem aber schon durch die grüne Blütenfarbe und die weicheren, krautigen Blätter. Noch näher verwandt ist er dem *H. odorus* Kit. Jedenfalls verbindet er die Gruppen der orientalischen und occidentalen *Euhellebori* mit einander.

A. Braun hat diese Art nicht genügend gut gekannt, da in seinem Herbar unter dem Namen *H. viridis* var. *cyclophyllus* auch Exemplare von *H. Kochii* liegen. Boissier giebt die Blätter als handförmig geteilt an, was sicher nicht immer der Fall ist, und die Antheren sollen gespitzt sein, was ich an keinem einzigen Exemplare beobachten konnte. Die oben angeführten Synonyme gehören mit ziemlicher Gewissheit hierher. Ich habe aus Griechenland nur immer *H. cyclophyllus* und sonst keine andere Art gesehen.

Blütezeit: April, Mai. Die Blätter entwickeln sich während der Blütezeit. Fruchtreife im Juli.

Geograph. Verbreitung: *H. cyclophyllus* gehört der subalpinen Region (Tannenregion) der höheren Gebirge der südlichen Türkei und Griechenlands an und ist auch von der Insel Euböa bekannt. Er ist kalkliebend. Nach Fraas wächst er meist mit *Pteris* und *H. niger* gemeinsam nie unter 2500—3000′. Die Angaben des *H. orientalis* und *H. offic.* bei Byzanz und aus dem westlichen Kleinasien gehören mit größter Wahrscheinlichkeit auch hierher.

XIII. Helleborus odorus Kit.

Synon.: *H. odorus* Kitaibel in Rochel, Pl. Banatus exsicc. No. 69. — Rochel, Pl. Banatus rariores iconibus et descr. illustr. tab. X. fig. 24 (1828).

H. decorus Le Bêle, Monogr. d. Hell. (sec. C. Koch in Allg. berl. Gartz. 1858. p. 162.
H. graveolens Reichenb., Ic. tab. CIV. (4716.) non Host!
H. viridis var. *odorus* Neilreich, Nachtr. zu Maly.
H. viridis var. *graveolens* Neilr., Nachtr. (?).
H. Hunfalvyanus var. *odorus* Kanitz in Hunfalvy's ungar. Pflanzengeogr.
H. officinalis α Spach, Hist. d. veg. VII. p. 316 (ex p.).

H. folio radicali plerumque solitario, coriaceo, hiemem plerumque perduranti, magno, pedato vel rarius (in plantis junioribus) subpalmato, foliolis 7—11 composito lanceolatis, quam plurimum indivisis, supra obscure viridibus, nitentibus, subtus pallidioribus, venis prominentibus, hirsutis, marginibus regulariter duplicato serratis; caule paucifloro folia longitudine adaequante vel superante; floribus magnis, nutantibus, convexis, suave fragrantibus, flavo-viridibus; staminibus flavo-albis, antheris ellipticis apice emarginatis; stylis stamina longe superantibus, viridibus; stigmate majusculo, rectangulariter extrorsum converso; carpellis 6—7 duplo longioribus quam latis, basi connatis; seminibus ut in speciebus affinibus.

Var. b. *istriacus* mihi.

H. viridis Freyn in exs. Pfl. aus Öst.-Ung. — Fl. istriaca exs. No. 10.

Parcius hirsutus, folia radicalia pedata, multis (12—16) foliolis angustioribus, lanceolatis composita, quorum unum vel alterum plus minus profunde divisum vel omnia integra; scapus pauciflorus gracilis, flores minores, sepalis angustioribus.

H. odorus ist dem *H. viridis* nahe verwandt und vielleicht mit diesem durch Übergänge verbunden. Andererseits zeigt er viel Verwandtschaft mit *H. cyclophyllus* und dürften am Südabhange des Balkangebirges noch Übergänge zu dieser Art aufgefunden werden. Noch näher steht er dem *H. multifidus* Vis und finden sich alle möglichen Übergänge, als ein solcher ist wohl auch meine var. *istriacus* zu betrachten, die direkt zu *H. multifidus* var. *Bocconi* hinüberleitet.

Blütezeit: im ersten Frühlinge, Februar—März. Fruchtreife im Sommer.

Geograph. Verbreitung: *H. odorus* ist keine Hochgebirgspflanze, sondern gehört der wärmeren Hügel- und Bergregion an, steigt auch gelegentlich bis an die heißen Meeresgestade Istriens herab und liebt Kalksubstrat, gedeiht aber auch auf Glimmerschiefer und anderen Gesteinen. Sein Verbreitungscentrum sind die unteren Donauländer: das südliche Ungarn, Kroatien, Slavonien, Bosnien, Herzegowina und Montenegro, Serbien, Rumänien und Bulgarien, wo überall die Pflanze sehr häufig ist. Von diesem Centrum verbreitet er sich westlich nach Istrien und sporadisch bis Oberitalien, Krain, Kärnthen und das südliche Steiermark; nördlich bis in das centrale Ungarn. Bemerkenswert ist, dass sich die Pflanze mit der größeren Entfernung von ihrem eigentlichen Verbreitungsgebiete auch von dem Typus mehr weniger entfernt und sich dem *H. viridis*, *H. multifidus* und selbst dem *H. dumetorum* annähert, auch tritt er dann nur sporadisch auf. Sehr entlegene Standorte, wie die Angaben aus Salzburg, Tirol und der Schweiz, sind mir sehr unwahrscheinlich, wenigstens war alles, was ich unter diesem Namen aus genannten Ländern sah, *H. viridis* oder *dumetorum*.

XIV. Helleborus multifidus Vis.

Synon.: *H. angustifolius* Host, Fl. Aust. II. p. 190.
H. viridis var. *multifidus* Vis, Fl. Dalm. Vol. II. tab. XXXI. Vol. III. p. 88.
H. multifidus Vis, plt. rar. Dalm., Bot. Zeit. 1829. I. Bd. p. 18.
H. officinalis α Spach, Hist. d. vég. VII. p. 316 (ex p.).
H. Bocconi Fleischm., Fl. v. Krain p. 126. — C. Koch in berl. Allg. Gartz. 1858. p. 139. ex p. p. 170 (non Ten.).
H. viridis var. *Bocconi* Arcangeli, Fl. Ital. p. 17 (ex p.).
H. Hunfalvyanus, Kan. var. *multifidus* (Vis.) Kanitz in Hunfalvy's ungar. Pflanzengeographie.

H. foliis radicalibus perdurantibus vel hieme putrescentibus, subcoriaceis, rigidis, pedatisectis, foliolis multis (11—15) ad medium tenus vel ultra medium 3—6fidis, laciniis angustis linealiter-lanceolatis, grosse serratis, subtus venis prominentibus hirtis (vel demum subglabris); scapo folia longitudine superante, subcompresso, pluries diviso, multifloro, supra piloso; floribus parvis vel mediocribus explanatis sepalis plerumque angustioribus subacutis viridibus; antheris emarginatis; carpellis infima basi connatis, compressis; stylo breviore.

Var. b. *Bocconi* Tenore (p. sp.).

Synon.: ? Boccone, Mus. II. tab. 11. p. 26.
H. Bocconi Ten., Fl. Neap. III. tab. 150. IV. p. 354. — et Sylloge app. 4. p. 10. C. Koch in berl. allg. Gartz. 1858. p. 139 (ex p.).
H. purpurascens var. *Bocconi* DC., prod. I. p. 47.
H. intermedius Guss., plt. rar. reg. Samnii et Apruti 224. tab. 41 (nec. Moor. nec Host).
H. viridis var. β *intermedius* et var. γ *Bocconi* Arcang., fl. ital. p. 17.

Differt a forma normali foliis non tantum dissectis uno alterove saepe indiviso, laciniis latioribus, scapo paucifloro, sepalis plerumque latioribus.

Tenore's *H. Bocconi* ist sowohl nach dessen Beschreibung und Abbildung, sowie nach einem von mir untersuchten Originalexemplare nichts als eine Form des *H. multifidus* mit weniger geteilten Blattsegmenten (vergl. auch die krit. Bemerkung bei *H. odorus*).

Blütezeit: April, Mai. Fruchtreife im Hochsommer.

Geograph. Verbreitung: *H. multifidus* ist eine kalkliebende Pflanze der niederen Berg- und Hügelregion, steigt wohl auch bis an die Meeresgestade herab. Das Centrum seiner Verbreitung ist Dalmatien, wo er sehr gemein ist. Von hier verbreitet er sich durch die Herzegowina, Montenegro, Bosnien und östlich durch Kroatien bis nach Siebenbürgen, nördlich nach Istrien und Krain, endlich durch die italienische Halbinsel bis nach Calabrien, woselbst aber die Var. b vorherrscht. Angaben aus der Dauphiné und Savoyen harren noch der Bestätigung.

XV. Helleborus siculus mihi.

Synon.: ?Cupani, Panphyton siculum.
H. Bocconi Guss., Syn. fl. sic. II. p. 31. — Strobl, fl. de Aetna in Öst. Bot. Zeit.
H. viridis var. *Bocconi* Arcang., Fl. ital. p. 17 (ex p.).
H. viridis Raf. II (non L.).

Exsicc. Huet, Exs. 1855 (?) — Todaro, Fl. sicula exs. No. 334! — Lo Jacono, Plt. sic. rar. No. 245!

H. glaber, foliis radicalibus perdurantibus chartaceo-coriaceis, minoribus, 1dm rarius 2dm diametro metientibus, inconspicue pedatis, segmentis pluries inaequaliter profunde divisis, venis subtus prominentibus; scapo gracili foliis radicalibus saepe duplo altiore, paucifloro, ramis elongatis; folio caulino infimo plerumque foliis radicalibus simillimo, plus minus longe (ad 1dm) petiolato, superioribus 5—3fidis, subsessilibus, segmentis saepe iterum divisis; floribus magnis, nutantibus, sepalis, ovatis, latis, pallide flavo-viridibus; nectariis margine minus involutis; antheris obtusis; stigmatibus parvis erectis; carpellis basi connatis, carina lata distincta instructis, stylo persistente brevi.

Die Pflanze wurde bisher allgemein mit *H. Bocconi* verwechselt, ist aber durch die stets kahlen, verhältnismäßig kleinen Blätter, das fast stets vorhandene lang gestielte Blatt in der unteren Stengelhälfte, die sehr schlanken hohen Stengel, die großen Blüten etc. recht gut verschieden. Jedoch finden sich vielleicht Übergänge zwischen beiden in Sicilien oder Unteritalien, ich habe aber solche nicht gesehen.

Blütezeit: Januar, Februar (ein blühendes Exemplar wurde von Philippi im November gesammelt). Früchte schon im Mai.

Geograph. Verbreitung: Ich kenne die Pflanze nur aus Sicilien, wo sie in Hainen und Bergwäldern wächst.

XVI. Helleborus viridis L.

Synon.: *H. niger* Brunfels, Herbarium s. herb. vivae eicones (1530—37).
Elleborus niger adulterinus hortensis Fuchs, Krtrb. 274.
Ell. niger adulterinus domesticus Trag.
Veratrum nigrum H. Cordus in adnot. ad Diosc. (1561).
Elleborum nigrum alterum, Mathiol. Diosc. mat. med. cum comment. 1221 cum icone (1554).
Helleborastrum Lobel., Obs. 387.
Helleborus niger hortensis flore viridi C. Bauh. Pinax 185 (Ed. I. 1620—23. Ed. II. 1671).
Helleboraster minor flore viridi Parkins, Parad.
Hell. viridis Moench, method. p. 236.
Helleborus niger vulgaris, flore viridi vel herbaceo, radice diuturna, J. Bauh. Hist. plt. univ. III. 636 (1650—51).
H. nectariis obconicis, filamentis staminum triplo brevioribus Scop. carn. p. 556. n. 1. Ed. II. 697.
H. foliis digitatis, flore viridi Crantz, Fl. aust. p. 134.
H. foliis multipartitis, serratis caule paucifloro Haller, helv. n. 1192.
H. caule aequali folioso, foliis radicalibus caulem tandem superantibus Hort. cliff. 227.

H. viridis (*caule bifido, ramis bifloris, foliis digitatis*) L. sp. p. 784. Ed. IV. Tom. II. p. 1336. no. 4.

H. officinalis α. (non Salisb.) Spach, Hist. d. végét. VII. p. 316.

H. viridis var. *Jacquinianus* A. Br. in sched.

H. viridis α *grandiflorus*, Neilr., Diagn. p. 5 (ex p.).

H. viridis α *silvaticus* Neilr., Fl. v. N. Ö. p, 693.

H. Hunfalvyanus Kan. var. *viridis* (L.) Kanitz in Hunfalvy's ungar. Pflanzengeographie.

H. brevicaulis Fourr. (teste Nyman consp.).

H. subglaber; foliis radicalibus herbaceis, duris sed non perdurantibus, mediocribus pedatis; foliolis 7—11 indivisis, lanceolatis, irregulariter serratis, supra obscure viridibus, aliquantum pruinosis, haud nitentibus, venis impressis, subtus pallidioribus, venis prominentibus, sub-pilosis, scapo foliis subaequilongo, tereti, paucifloro; foliis caulinis (bracteis) mediocribus, subsessilibus, 5—3partitis subtiliter serrulatis, subglabris; floribus mediocribus vel majoribus convexis, nutantibus, inodoris, sepalis latis sese tegentibus, pruinoso-viridibus; nectariis compressis, marginibus involutis clausis; antheris emarginatis; stigmatibus erectis, parvis; carpellis latis, inflatis carinatis, basi conspicue connatis.

Var. b. *laxus* Host (pro sp.)

Synon.: *H. laxus* Host, Fl. aust. II. p. 89.
H. viridis var. *laxus* A. Br. in sched.

Exsicc. Rchb., Fl. germ. exs. No. 1587!

Differt a forma normali foliis plerumque majoribus, saepe densius pilosis, minus pruinosis, uno alterove foliolo saepe bifido; scapo altiore, duobus ramis valde elongatis-gracilibus, plerumque bifloro, floribus pro more magnis, sepalis saepe angustioribus subacutis, carpellis longioribus. (Nectaria sec. Freyer omnium congen. latissima.)

Var. c. *pallidior* mihi.
(H. viridis × dumetorum?)

Synon.: *H. viridis* β *pallidus* A. Br. in sched.
H. odorus Hort. bot. Vindob. et Pragens.

Exacte medium tenet inter H. viridem et H. dumetorum. Differt a H. viridi colore foliorum laete viridi, foliis haud pruinosis, subnitentibus, venis subtus minus prominentibus, floribus flavicanti-viridibus subpruinosis, subfragrantibus, stigmatibus subdecurvis; a H. dumetorum venis foliolorum subtus prominulis, subpilosis, floribus majoribus, sepalis latioribus, carpellis magnis, florescentia praecociore.

Blütezeit: Von allen verwandten Arten am frühesten blühend, in südlichen Lagen schon im Februar. (Im botan. Garten zu Prag blühte er 1886 schon Anfang Februar mitten im Schnee, selbst *Eranthis* war zu dieser Zeit noch ganz unentwickelt.) In rauheren Lagen März—April. Fruchtreife im Sommer.

Geograph. Verbreitung: Das Centrum der Verbreitung liegt in Süddeutschland und in der nördlichen Zone der österreichischen Alpenländer. Die Nordgrenze des Gebietes fällt in die Linie von Osnabrück, Koppenbrügge, Peine (nach Meyer); die Nordostgrenze in die westlichen Vorberge Schlesiens (nach Fiek). Nördlich von dieser Linie sind die Angaben unsicher oder beziehen sich auf Standorte, wo die Pflanze nur verwildert vorkommt (Mark Brandenburg, Pommern, Ost- und Westpreußen, Schleswig-Holstein, Scandinavien). Die Ostgrenze zieht dann herab durch das nordwestliche Ungarn (Beskiden und die Comitate Sohl und Marmaros, welch letztere Standorte Neilreich wohl mit Recht für diese Art in Anspruch nimmt). Die Angaben aus Kroatien, Slavonien, Serbien und Bosnien dürften sich insgesamt auf *H. odorus* oder *H. dumetorum* beziehen, alles was ich als *H. viridis* L. aus diesen Ländern sah, gehörte diesen Arten an. Die Westgrenzen sind nicht leicht festzustellen, da hier die Verbreitung vielfach mit der des *H. occidentalis* Reut. ineinander greift und hier sicher Übergangsformen zwischen beiden vorhanden sind, und scheinen beide auch öfters gemeinsam zu wachsen. Mit ziemlicher Bestimmtheit kann man als Westgrenze angeben: die östliche Schweiz, Baden, Rheinprovinz, Pfalz, Braunschweig. (Nach dem sorgfältigen Beobachter Masclef soll aber die Art oft mit *H. occid.* gemeinsam in Frankreich selbst noch im Dep. Pas-de-Calais vorkommen). Die Südgrenze wird im westlichen Teile des Gebietes ungefähr durch den Hauptzug der Alpen gebildet, im östlichen erstreckt sie sich bis Kärnthen und Krain herab. Pflanzen aus dem Küstenlande gehören wohl zu *H. odorus* (resp. var. *istriacus*). Die Pflanze aus Norditalien gehört, obwohl sie nicht überwinternde Blätter besitzt, dem ganzen Aussehen nach zu *H. odorus*, ebenso wenigstens teilweise der *H. viridis* des südlichen Tirol.

H. viridis ist trotz seiner weiten Verbreitung nirgends gemein und liebt Kalksubstrat, kommt aber auch auf anderen Böden vor.

17. (Subsp.). Helleborus occidentalis Reut.

Synon.: *H. niger* Asso, Synop. stirp. Arag. 1779 (non L.).
H. I et IV (*sanguineo folio*) Quer. fl. española (1762—64).
H. viridis Arno, Fl. iber. VI. p. 730. — Engl. Bot. III. tab. 200. — Curtis, Fl. lond. VI, tab. 34. — Smith, Fl. brit. p. 598. — DC., Fl. fr. IV. p. 908. — Dub. bot. 14. — Lois., Fl. gall. I. p. 407. — Mut., Fl. Fr. I. p. 28. — Garid., Aix. tab. 48. — Gr. et God., Fl. fr. I. p. 44. — Lam., Enc. tab. 499. — Meyer, Fl. Hann. p. 20 (ex p.). — Wirtgen, Fl. d. Rheinpr. p. 19 (ex p.) — Willk. et Lange, Prod. fl. Hisp. p. 962. — Krombach, Fl. v. Luxemb. p. 33 (?). — Bertram, Fl. v. Braunschw. p. 23 (ex p.). — Gremli, Exc. Fl. d. Schweiz (ex p.). — Colmeiro, Enum. y revis. de las pl. de la penins. Hispano-Lusit. I. p. 66. — Masclef, Pl. vasc. du Pas-de-Cal. p. 5.
H. viridis var. *Smithianus* A. Br. in sched.
H. occidentalis Reut., Catal. gr. Genév. rec. en 1868 et Bull. soc. bot. Fr. tom. XVI. (Rev. bibl.) p. 53.
H. pyrenaicus Zckl. (?) in sched. Herb. univers. Prag.

Differt a H. viridi L. foliorum radicalium segmentis pro more latioribus, grosse serratis, subtus glabris (vel juventute inconspicue pilosis) laete viridibus haud pruinosis; scapo graciliore; foliis caulinis maximis, 3—5fidis inferioribus saepius longius vaginato-petiolatis, marginibus grosse, fere inciso-dentatis; floribus paulum minoribus, sepalis angustioribus haud pruinosis eoque plus minus laete-viridibus; carpellis brevioribus.

Blütezeit: In den südlicheren Gegenden Februar—April, nördlicher und in höheren Lagen März—Mai (Colmeiro giebt an Juli, August, was wohl auf einem Irrtume beruht).

Geograph. Verbreitung: *H. occidentalis* gehört dem westlichen und südwestlichen Europa an, wo er auf Kalkboden verbreitet und stellenweise häufig ist. Östlich geht er bis in das westliche Hannover und Braunschweig, wo sich auch Übergangsformen zu *H. viridis* finden, ebensolche kommen auch weiter südlich in der Rheinprovinz vor. In Westfalen soll er nicht wirklich wildwachsend vorkommen. Ferner tritt er auf in der westlichen Schweiz; der *H. viridis* aus Luxemburg und Belgien gehört wohl sicher auch hierher. In ganz Frankreich ist die Pflanze verbreitet. (Übergangsformen in den Alpenländern des Südostens.) Ebenfalls verbreitet ist er in den nördlichen und mittleren Provinzen Spaniens (nach Quer sogar in der Sierra Nevada [?]), ebenso durch England, fehlt aber in Schottland.

XVIII. Helleborus dumetorum Kit. (Willd.)

Synon.: *H. dumetorum* Kit. in Willd., Enumer. hort. berol. 1809. p. 592.
H. viridis var. *dumetorum* Sadler, Fl. com. Pest p. 221. — Neilreich, A. Br. et alior.
H. vaginatus Host, Fl. austr. II. p. 90.
H. pallidus Host l. c.
H. viridis α pallidus Schur, En. pl. Trans. 1866.
H. officinalis α Spach, Hist. des vég. VII. p. 347 (ex p.).
H. Hunfalvyanus var. *dumetorum* Kanitz in Hunfalvy's ungar. Pflanzengeogr.

H. glaber, foliis radicalibus 2—3, mediocribus non pedurantibus, exacte pedatis, segmentis 11—13 late lanceolatis, subtiliter serratis, laete viridibus, subnitentibus, haud pruinosis, subtus venis vix prominulis, glabris; scapo foliis altiore, plerumque multifloro; foliis caulinis pro more magnis, 5—3partitis, flores superantibus, subtiliter serrulatis; floribus parvis, explanatis, nutantibus, subfragrantibus, sepalis angustis sese non tegentibus, flavo-viridibus, stigmatibus rectangulariter extrorsum conversis; carpellis brevibus, latis, carina lata sed non tantum distincta, basi longe connatis, stylo persistente breviore.

Blütezeit unter gleichen Verhältnissen später als bei *H. viridis*, März—Mai. Die jungen Blätter erscheinen sehr früh und sind bei der Blütezeit schon stark entwickelt.

Geograph. Verbreitung: *H. dumetorum* gehört dem südöstlichen Gebiete an und liegt das Centrum seiner Verbreitung im mittleren und südlichen (bes. südwestlichen) Ungarn und im kroatischen Littorale, in Kroatien, Slavonien, wo er sehr verbreitet und häufig ist; östlich geht er bis ins centrale Siebenbürgen, westlich bis Niederösterreich, Steiermark und Krain. (Nach Gremli in der Schweiz bei Sargans und Wels, was mir unwahrscheinlich ist; südlicher als aus Slavonien ist mir die Pflanze nicht bekannt.)

Diese Species ist keine entschiedene Gebirgspflanze und findet sich an Waldrändern, in Hecken und Gebüschen der Berg- und Hügelregion, selbst in der Ebene.

XIX. Helleborus atrorubens W. et K.

Synon.: *H. atrorubens* W. K., Descr. et icones pl. rar. Hungar. (1802—12) III. p. 301. tab. 271.
H. antiquorum Lerchenfeld, Herb. Trans. 1780 (non A. Br.).
H. atropurpureus Schultes, Fl. v. Öst. (1814).
H. odorus β *atrorubens* Koch, Syn. fl. Germ. ed. R. I. p. 21.
H. viridis var. *atrorubens* A. Br., Ind. sem. horti berol. 1862. — Neilreich et al.
H. officinalis β Spach, Hist. des vég. VII. p. 317.
H. viridis var. β *odorus*, floribus externe colore violaceo tinctis. F. Schultz, Herb. norm. Cent. I. No. 5.
H. cupreus Host, Fl. Aust. II. p. 87.
H. Hunfalvyanus var. *atrorubens* Kanitz in Hunfalvy's ungar. Pflanzengeogr.

H. subpubescens vel glaber, foliis radicalibus non perdurantibus, herbaceis, majoribus, evidenter pedatis, foliolis saepissime 9 compositis, late lanceolatis, acuminatis, argute serrulatis, venis subtus vix prominentibus, supra laete viridibus, subtus pallidioribus, subpubescentibus vel glaberrimis; caule paucifloro foliis caulinis mediocribus vel majoribus, 5—3fidis; floribus parvis vel rarius majoribus, explanatis, inodoris; sepalis plerumque angustis sese vix tegentibus, extus obscure vel sordide violaceis, intus viridi-violaceis vel violaceis, nitore livido suffusis; nectariis viridibus clausis; antheris emarginatis; stigmatibus subdeflexis, albis; carpellis oblongis, stylo persistente longiore.

Blütezeit im Frühlinge, März—Mai (»floret primus inter nostrates dempto nigro, nimirum ante ipsum H. hyemalem« Waldst. et Kit.). Die jungen Blätter erscheinen spät, während oder erst nach der Blütezeit.

Geograph. Verbreitung: *H. atrorubens* scheint ziemlich dieselbe Verbreitung zu haben wie *H. dumetorum;* vielleicht geht er aber in Ungarn nicht so weit nördlich.

Über sein Vorkommen in Ungarn ist aus den sehr vagen Angaben Neilreich's nicht viel sicheres zu entnehmen, jedoch ist es wahrscheinlich, dass er in den südwestlichen Comitaten verbreitet ist. In Kroatien und Slavonien ist er sehr verbreitet und stellenweise gemein. Von hier verbreitet er sich nach Bosnien und Herzegowina und westlich durch Krain und das südliche Steiermark, östlich ins südliche Siebenbürgen. — Er bewohnt Bergwälder, trockene Hügel und Abhänge, Waldränder und Gebüsche; liebt kalkhaltige Substrate.

Hier möchte ich einige Formen unterbringen, die ich für Bastarde von grünblütigen Arten mit *H. atrorubens* halte. Die Hybridennatur ist allerdings noch nicht experimentell festgestellt, doch sprechen triftige Gründe für diese Annahme.

≍ 20. Helleborus intermedius Host (non Guss. non Morr.) = H. atrorubens × dumetorum?

Synon.: *H. intermedius* Host, Fl. aust. II. p. 87.
H. viridis, subcoloratus A. Br. in schedis ex p.
H. officinalis β Spach, Hist. des vég. VII. p. 347.

H. similis H. atrorubenti, sed foliis multo majoribus segmentis pluribus (11—15) compositis, non nitentibus, glabris, uno alterove saepe plus minus profunde diviso; scapo elatiore, rubro-striolato, foliis caulinis majoribus, floribus parvis, fabrica simillimis illis H. dumetorum, sepalis violaceo-viridibus, intus viridibus margines versus plus minus violaceo tinctis, pruinosis, extus sordide violaceis.

Host, Schlosser und Vukotinovic geben die Pflanze aus Kroatien an. Ich sah sie von Vukot. gesammelt unter *H. atrorubens* mit der Angabe: »Auf Hügeln und Bergen bei Agram, Sufed, Sambor«; — ferner von Neustädtel in Unterkrain (Graf). Jedenfalls findet sie sich auch anderwärts, wo *H. atrorubens* und *H. dumetorum* wächst, gehört aber sicher zu den seltenen Formen. — In der langjährigen Cultur erhalten sich die Merkmale.

≍ 21. Helleborus graveolens Host (non Rchb. ic.) = H. atrorubens × odorus?

Synon.: *H. graveolens* Host, Fl. aust. II. p. 89.
H. orientalis Hort. bot. berol. (non Lam.).
H. officinalis α Spach, Hist. des vég. VII. p. 347 (ex p.).
H. viridis var. *graveolens* Neilreich, Aufz. p. 243.
H. viridis var. *atrovirens* A. Br. in sched.
H. viridis subcoloratus elatior A. Br. in sched. (ex p.).
H. atrorubens pallidior A. Br. in sched.
H. odorus var. *graveolens* Maly, Enum. pl. imp. Aust. p. 256.

H. hirtus, foliis radicalibus non perdurantibus, permagnis, pedatisectis, magnitudine formaque illis praecedentis simillimis sed laete viridibus, subnitentibus, subtus venis prominulis pilosis; foliolis grosse dentatis; caule elato paucifloro; foliis caulinis magnis; floribus mediocribus, convexis; sepalis latis, sese tegentibus, extus atro-viridibus marginibus interdum violascentibus, intus atro-viridibus pruinosis; stylis brevioribus; stigmatibus rectangulariter extrorsum conversis; seminibus late carinatis.

H. graveolens wird von Host in Bergwäldern Slavoniens angegeben, von Fleischmann in Bergwäldern von Ober-, Unter- und Inner-Krain bei Utik, Germada und Großkahlenberg.

XXII. Helleborus purpurascens W. K.

Synon.: *H. purpurascens* Waldst. et Kit., Plt. rar. Hung. (1802—12) II. p. 105. tab. CI.
H. viridis var. *purpurascens* Neilreich, Aufz. p. 242.
H. atrorubens Hooker in Comp. to the Bot. Magaz. tab. 4581 teste C. Koch.
H. Hunfalvyanus var. *purpurascens* Kanitz in Hunfalvy's ungar. Pflanzengeogr.
H. officinalis β Spach, Hist. des végét. VII. p. 347 (ex p.).

H. pilosus, foliis radicalibus non perdurantibus, magnis, exacte fere palmatisectis, foliolis plerumque 5, late-cuneatis, profunde in lacinias late-lanceolatas 3—6partitis, supra laete vel magis sordide aut caesio-viridibus, vix nitidis, subtus venis prominentibus pubescentibus demum glabris, marginibus grosse duplicato-serratis; scapo humili paucifloro; foliis caulinis mediocribus per florescentiam subtus purpureo tinctis, demum virescentibus, subpilosis; floribus magnis, convexis, nutantibus; sepalis latis, sese tegentibus, extus sordide violaceo-purpurascentibus, venosis, intus violaceo-virescentibus, lividis; nectariis flavo-viridibus, clausis; antheris apice muticis, vel emarginatis; stylis purpurascentibus; stigmate erecto; carpellis magnis latius carinatis, basi connatis.

Var. b. *Baumgarteni* Kováts (in sched. olim p. sp.).

Kováts, Plant. rar. imp. Aust. No. 342. — Schur, En. plt. Transs. p. 143. (1866.) — Maly, En. plt. imp. Aust. p. 256. No. 5β. — Fuss, fl. Transs.

H. purp. var. b. *subflabellatus* Schur, Phytogr. Mittl. üb. Pfl. d. Öst. Kais. in Verh. des nat. Ver. in Brünn XV. 1876. p. 59?

Differt a forma normali foliis radicalibus saepe subpedatis, multifidis, laciniis angustis, linearibus, venis subtus valde prominentibus, hirsutis. Folia illis *H. multifidi* Vis. simillima sunt sed minus conspicue pedata, ceterum ut illa rigida (an *H. purpurascens* × *multifidus*?).

Blütezeit sehr zeitlich im Frühjahre, oft schon Anfang März. Die jungen Blätter entwickeln sich spät, erst nach der Blüte. Fruchtreife Juni, Juli.

Geograph. Verbreitung: *H. purpurascens* ist verbreitet im centralen und südlichen Ungarn, nördlich bis in die Matra und die Comitate Zemplin und Marmaros, dann östlich im südöstlichen Galizien, der Bukowina bis in das südliche Podolien; ferner durch Siebenbürgen. Südlich durch Kroatien und Slavonien bis nach Rumänien und Montenegro (fehlt nach Ascherson und Kanitz in Serbien und Bosnien). Westlich geht er bis Krain. Er scheint ausschließlich eine Waldpflanze zu sein und kalkhaltige Substrate zu lieben.

Var. b ist mir von mehreren Orten in Siebenbürgen und dem Banat (ung. und kroat.) bekannt.

Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung der Kiefer in Norddeutschland

von

Ernst H. L. Krause,
Dr. med. in Kiel.

In allen landläufigen deutschen Floren erscheint die Kiefer als allgemein verbreiteter und häufiger Waldbaum, in den dänischen Werken dagegen stets als eine von auswärts eingeführte Forstpflanze. Beide, deutsche und dänische Schriftsteller schließen Schleswig in ihr Gebiet ein, die deutschen allerdings erst seit 1864. Es ist also wohl der Mühe wert, nachzuforschen, wo die Kiefer die Grenze ihrer natürlichen Verbreitung erreicht. Wir benutzen zu dieser Untersuchung 1) was über die gegenwärtige Verbreitung des Baumes bekannt ist, 2) was sich aus Urkunden und sonstigen Quellen, sowie aus Altertümerfunden über die ehemalige Verbreitung ermitteln lässt.

Gegenwärtig wächst die Kiefer in Schottland, auf der Skandinavischen Halbinsel, in Russland, Österreich-Ungarn, Deutschland und auf den Gebirgen Südeuropas bis Macedonien und Granada; sie fehlt in Irland, England, dem französischen Tiefland, Belgien, Holland und Dänemark[1]. Durch Sibirien ist sie bis zum Amur verbreitet. In Norwegen, Lappland und Schottland geht von allen Bäumen nur die Birke weiter nach Norden und höher in die Berge, in den Pyrenäen bildet die Kiefer die Baumgrenze, während in den Alpen, Sudeten etc. und am Ural andere Nadelhölzer höher gehen. Die Kiefer gehört hiernach zu den borealalpinen Pflanzen.

Innerhalb des deutschen Reichs giebt es heute kaum eine Landschaft, in der die Kiefer nicht vorkäme, aber ihre Häufigkeit in verschiedenen Gegenden ist sehr verschieden. Nach der Aufnahme von 1884 betrug der mit Kiefernhochwald bestandene Teil der Gesamtfläche der Forsten in den einzelnen Ländern, Regierungsbezirken u. s. w.[2]) über 90 %: Frankfurt,

---

[1] Nyman, Conspectus fl. europ. S. 675.

[2] Petermann's geogr. Mitt. 1885. 1.

Bromberg; über 80 %: Marienwerder, Potsdam, Posen; über 70 %: Oppeln, Liegnitz, Lüneburg, Stettin; über 60 %: Magdeburg, Köslin, Danzig, Merseburg, Mecklenburg-Strelitz; über 50 %: Oberpfalz, Bautzen, Anhalt, Sachsen-Altenburg, Herzogtum Oldenburg mit Bremen, Mecklenburg-Schwerin, Mittelfranken und Stade; über 40 %: Gumbinnen, Osnabrück und Starkenburg, Breslau, Königsberg, Reuß ä. L., Aurich; über 30 %: Pfalz, Oberfranken, Sachsen-Weimar, Münster, Hannover, Dresden, Stralsund, Düsseldorf; über 20 %: Leipzig, Hamburg, Sachsen-Meiningen, Rheinhessen, Schwarzburg-Rudolstadt, Unterfranken, Mannheim, Karlsruhe, Stadt Lübeck; über 10 %: Kassel, Oberhessen, Unterelsass, Niederbayern, Zwickau, Schwarzwaldkreis, Sachsen-Coburg-Gotha, Aachen, Minden, Reuß j. L., Neckarkreis, Schleswig-Holstein, Konstanz, Köln, Oberbayern; über 5 %: Sigmaringen, Fürstentum Lübeck, Erfurt mit Schwarzburg-Sondershausen, Wiesbaden, Waldeck, Trier, Braunschweig, Lippe, Koblenz, Lothringen und Schaumburg-Lippe; über 1 %: Jagstkreis, Birkenfeld, Freiburg, Oberelsass, Schwaben, Donaukreis, Arnsberg; unter 1 %: Hildesheim.

Der Baum ist also hauptsächlich verbreitet in dem Thalgebiet, welches sich von Ost nach West durch die norddeutsche Ebene zieht — Weichsel, Netze, Warthe, Spree, Havel, Elbe, Aller, Weser —, am seltensten ist er in den ebenen und hügeligen Gebieten des Westens und Südens. Man könnte aus Vorstehendem schließen, die Kiefer sei längs der Stromthäler von Osten her nach Deutschland eingewandert, wie solche Wanderung für mehrere Stauden von Loew[1]) nachgewiesen ist. Allein die Verbreitung des Baumes im Norden und in den höheren Gebirgen widerspricht dieser Annahme; ebenso das fossile Vorkommen desselben, aus welchem hervorgeht, dass er nach der letzten Vereisung Nordeuropas eine zeitlang auch über Dänemark verbreitet war. Das Vorwiegen der Kiefer in jener Kette von Stromgebieten ist vielmehr auf die Bodenbeschaffenheit zurückzuführen, — der unfruchtbare Sand gestattet meist keinen anderen Baumwuchs.

Die vorstehend wiedergegebene Statistik nimmt keine Rücksicht darauf, ob die Hölzungen ursprünglich vorhanden waren oder erst vom Menschen angelegt sind. Es giebt nur wenige Gebiete, in denen die Kiefer erst vor so kurzer Zeit eingeführt oder so wenig eingebürgert ist, dass sie von den Botanikern noch als Fremdling ohne weiteres erkannt wurde.

Im östlichen Teil der norddeutschen Ebene bis an die Warnow, Sude, Elbe und Saale ist meines Wissens das Bürgerrecht der Kiefer niemals angezweifelt, ausgenommen auf Rügen[2]). Auf dieser Insel findet sie sich nur

---

[1]) Linnaea 42, S. 511 f.

[2]) Baumgardt, Über die Flora der Insel Rügen. Putbuser Programm 1845, S. 6.

»hie und da zerstreut als Fremdling«. »Sie ist meist angesäet worden, wie bei Ganschurtz, auf der schmalen Haide, auf Mönkgut, bei Putbus am Casnewitzer Wege, zwischen Casnewitz und Garz. Es sind unbedeutende Gehölze, die nur selten Bäume erster Größe enthalten. Nur auf sandigen, ihrem Wachstum besonders zuträglichen Stellen, wie auf dem Tannenberge bei Putbus, scheinen sie zu gedeihen.«

In Mecklenburg ist die Kiefer im nördlichen Teil, zwischen Warnow und Trave, selten und auf einzelne Landschaften beschränkt[1]). Um Grevismühlen, wo größere Bestände angelegt sind, will sie nicht recht gedeihen und stirbt oft ab, ehe sie haubar wird[2]). Im Fürstentum Ratzeburg kommt sie nur angepflanzt vor[3]), am Schaalsee findet sie sich nur einzeln, versprengt[4]). In Schleswig-Holstein giebt es östlich von der Linie Lübeck-Geesthacht keine einheimischen Nadelwälder[5]). Im nordwestdeutschen Tiefland bildet die Kiefer auf Sand- und Haideboden große Bestände[6]), aber sie meidet die Nähe der Nordsee; jenseits der Linie Harburg-Bremen-Meppen finden sich nur zweifellos angepflanzte Nadelwälder[7]). Im Regierungsbezirk Stade sind die Kieferwälder »meist angepflanzt«[8]). Bei Bremen wurde der Baum von J. Dreier und W. O. Focke in der 1855 erschienenen Flora Bremensis für nicht einheimisch gehalten, Buchenau dagegen hält sie auf den Haiden des südlichen Teiles des Bremer Gebiets für wild[9]). In Oldenburg zählt Hagena sie zu den einheimischen Arten[10]). Focke hebt hervor[11]), dass die Kieferwälder des unteren Weser- und Emsgebietes nur wenige charakteristische Kräuter und niedrige Sträucher aufweisen (*Pirola*-Arten, *Vaccinium Vitis idaea* L., *Linnaea borealis* L.), und dass auch diese wenigen zuweilen in den Laubwald übergehen. Gerade die *Pirolae* und *Linnaea* finden sich nicht selten in neuangelegten Kieferbeständen Dänemarks. Dieselbe Armut an Pflanzen zeigen die Nadelwälder der Lüneburger Haide[12]). Im nordwestdeutschen Hügelland kommt die Kiefer nur durch künstliche Aussaat vor[13]).

---

[1]) E. H. L. Krause, Rostocker Zeitung vom 3. Oct. 1886.

[2]) v. Pannewitz, Archiv f. Landeskunde in d. Großherzogt. Mecklenburg 14. 1864.

[3]) K. Köppel, Oberförster in Rowa b. Stargard, briefl. Mitt.

[4]) C. Brath, Apotheker in Zarrentin, briefl. Mitt.

[5]) P. Prahl, Krit. Flora von Schleswig-Holstein I. 1888.

[6]) G. F. W. Meyer, Fl. hanoveran. excurs. 1849.

[7]) W. O. Focke, Abhandl. d. naturw. Ver. zu Bremen. 2. 1871. S. 415, und briefl. Mitteilungen.

[8]) F. Alpers, Verzeichnis d. Gefäßpfl. d. Landdr. Stade. 1875.

[9]) Abh. d. naturw. Ver. Bremen 1. 1866. S. 34; Flora von Bremen, 2. Aufl. 1879.

[10]) Abh. d. naturw. Ver. Bremen, 2. 1869. S. 129.

[11]) A. a. O. S. 427.

[12]) C. Nöldeke, Flora d. Fürstentums Lüneburg u. s. w. 1888. S. 39.

[13]) G. F. W. Meyer a. a. O.; O. Preuss, Geh. Oberjustizrat a. D. in Detmold, briefl. Mitteilungen.

Am Harz soll die Kiefer nicht heimisch sein, zwischen Regenstein und Hoppelnberg ist sie in großen Beständen angepflanzt[1]). (Wir werden weiter unten indes den Nachweis führen, dass sie in diesem Gebirge heimisch ist.)

Von den weiter nach Südwest gelegenen Gegenden wird für das nördlich vom Main gelegene Hessen das Fehlen der Kiefer ausdrücklich angegeben[2]). In den Vogesen, dem Schwarzwald und den übrigen höheren Gebirgen Süddeutschlands sowie auf dem unfruchtbaren Kies der Flussthäler gilt die Kiefer allgemein als einheimisch. Für Sachsen wird keine Beschränkung ihres Vorkommens angegeben[3]), indessen ist sie im Thüringer Wald keinesfalls überall einheimisch. In Schlesien ist der Baum in den sandigen und trockneren Gegenden der Ebene bis in das Vorgebirge verbreitet, wird bei einer Höhe von 400—500 m seltener und kommt im Hochgebirge nur vereinzelt vor[4]).

Die im Vorstehenden gesammelten Beobachtungen ergeben: Die Kiefer ist nicht einheimisch auf Rügen und im Nordwesten der Linie Lübeck-Geesthacht-Harburg-Bremen-Meppen; sie hat ferner im Westen der Elbe eine Südwestgrenze, welche längs des Südrandes des nordwestdeutschen Tieflandes verläuft. Jenseits dieser Grenze kommt sie nur in Gebirgsgegenden vor. Ob sie aber im nordwestdeutschen Tiefland in dem zwischen diesen Vegetationslinien liegenden Landstrich wirklich heimisch ist, bleibt fraglich, ebenso ihr Bürgerrecht im nordwestlichen Mecklenburg, um Lübeck und in Lauenburg. Der Verlauf der Vegetationslinie in Sachsen und Schlesien ist zweifelhaft.

Im Folgenden werde ich versuchen, auf Grund älterer Nachrichten[5]) und Funde die Verbreitung der Kiefer in Norddeutschland näher festzustellen.

Man hat mehrfach aus Ortsnamen Schlüsse gezogen auf die Verbreitung von Tieren und Pflanzen. Solche Untersuchungen haben nur dann Wert, wenn das Alter sowohl als auch die Ableitung der betreffenden Namen sicher feststeht. Was letzteren Punkt betrifft, so giebt der ältere deutsche Name der Kiefer: »Föhre«, »Fuhre« leicht zu Verwechslungen Anlass. Sehr ähnlich klingt der Stamm »Fahr« = ziehen, gehen, reisen (davon Varenbach, Farnheim, Farendorp in Westfalen[6]), ferner »Farm« und »Farn« =

---

[1]) E. Hampe, Flora hercynica. 1873.

[2]) C. Heldmann, Oberhessische Flora 1837 (auch Dillenius, Fl. Giessensis nach Mitt. Prahl's).

[3]) Für dieses Gebiet liegt reichhaltiges pflanzengeogr. Material vor in: Gerndt, Gliederung d. deutschen Flora, Zwickauer Realschulprogramme 1876 u. 1877.

[4]) Wimmer, Flora von Schlesien, 3. Bearb. 1857. S. 163.

[5]) Zumeist mitgeteilt von meinem Vater, K. E. H. Krause, Dr. phil. in Rostock.

[6]) E. Förstemann, Altdeutsches Namenbuch, II. 2. Bearb. S. 536.

Farnkraut (davon Farngoe, Farnrodun, Farenwinkel, Farnthrapa im Osnabrückschen und Westfalen[1]), ferner »Forahanna« und »Forcha« = Forelle und die dänischen Stämme »Faar« = Schaf und »Fager« = schön (in vielen schleswigschen Namen, wie Fahretoft, Faargaard; Fauerholm u. s. w.), manchmal dürfte auch »Fahren-«, »Fehren-« aus »Vor dem« gebildet sein. Ähnlich wie mit »Föhre« geht es mit dem nördlich der Elbe gebräuchlichen Namen »Danne«, er klingt an unseren nordischen Nachbar an (z. B. Dannewerk, der alte dänische Grenzwall). »Kiefer« ist ein junges, wahrscheinlich erst im 16. Jahrhundert, und zwar wahrscheinlich durch Zusammenziehung aus »Kienföhre« entstandenes Wort[2]. Außer der Ableitung kommt auch das Alter der Namen in Betracht. Es ist vielfach die irrige Meinung verbreitet, dass die Einführung fremder Bäume etwa erst vor 100 Jahren begonnen habe, und dass die ersten Floristen noch die Wälder in ihrer unverfälschten, ursprünglichen Zusammensetzung gesehen hätten. Aber es wurden jedenfalls schon im 16. Jahrhundert Ödländereien aufgeforstet. Nach der Kiefer benannte Orte in Gegenden außerhalb des ursprünglichen Verbreitungsgebietes des Baumes sind z. B. Fyrskov (Dorf bei Woyens, Kreis Hadersleben), mehrere Tannenkathen bei Bornhöved und Ascheberg, Tannenkoppel bei Itzehoe und bei Segeberg, Tannenkrug bei Kellinghusen u. s. w. Im Folgenden habe ich daher im allgemeinen auf Ortsnamen wenig Wert gelegt.

In Westpreußen und Hinterpommern ist die Kiefer alt einheimisch. »Pinus« kommt in pommerellischen Urkunden[3] des 13. und 14. Jahrhunderts mehrfach vor, ebenso das aus dem slavischen »bor« gebildete »borra« in der Bedeutung Nadelwald. Auf Rügen unterschied man nur: Elsen, berken, hageboken, widen, diese vier unter der Bezeichnung »Wêkholt« von eken und boeken[4].

Mecklenburg. Im südöstlichen Viertel ist die Kiefer zweifellos einheimisch: 1463 verpfändete David Rodenbeke zu Krakow dem Kloster Dobbertin ein Stück Land »belegen in den Dannen in der voigtey zu Cracow«[5]. In einer mittelalterlichen Burgruine bei Neubrandenburg fand man Kiefernkohlen[6]. Im nordöstlichen Teil ist die Kiefer auf dem rechten Warnowufer heimisch. Bei der Untersuchung des Burgwalls von Werle, unweit Schwaan, fand man im Brandschutt große Stücke von Eichen und

---

[1] Das. S. 538.

[2] Grimm's Wörterbuch V. 1866. S. 670 (Hildebrand).

[3] A. Treichel, Pflanzenkunde des pommerell. Urkundenbuchs, — Sep.-Abdr. aus den Schriften des westpreuß. botanisch-zoolog. Vereins 1885. S. 129.

[4] J. Grimm, Deutsche Rechtsaltertümer, 2. Ausg. S. 506.

[5] Lisch's Jahrbücher 8. A. S. 219.

[6] Das. 5. B. S. 87.

Tannenholz¹). 1884 wurde bei der Anlage eines Kanals durch das Dummerstorfer Moor ein wendischer Burghügel durchstochen, im Unterbau fanden sich Stämme der Birke, Kiefer und Eiche, zum Teil an den Seiten behauen oder zugespitzt²). Aus der Rostocker Haide haben wir die erste Nachricht von 1696, damals waren »Dannen« schon häufig³), aber es ist nicht unmöglich, dass in diesen Wald bereits fremde Bäume in noch früherer Zeit eingeführt waren⁴). Bei Bützow gab es 1581 kein Nadelholz, auch nicht auf dem rechten Warnowufer, die Laubwälder des Amtes reichten fast bis nach Neu-Bukow⁵). Um Doberan giebt es — von ganz neuen Anlagen abgesehen — Nadelwälder nicht, weiter nach Wismar zu aber mehrfach. Diese sind neu angelegt, denn am Ende des vorigen Jahrhunderts war das Amt Bukow so entwaldet, dass wegen des großen Holzmangels Kohlstrünke und Klettenstengel als Feuerung empfohlen wurden⁶). Bei Dreveskirchen sind Kieferkohlen in einer vorgeschichtlichen Höhlenwohnung vorgefunden; das Alter dieses Fundes ist vermutlich ein so hohes, dass er für die Beurteilung der heutigen Pflanzenverbreitung nicht verwertet werden kann⁷). Im südwestlichen Mecklenburg sind zwischen Hagenow und Wittenberg Kiefernkohlen häufig in Kegelgräbern⁸) gefunden. Diese stammen wahrscheinlich aus der ersten, vorslavischen Zeit des Mittelalters oder aus den letzten Jahrhunderten des Altertums.

Am Ende des Mittelalters sind jene Gegenden durch die Lüneburger entwaldet. Die dortige Saline verwandte als Feuerungsstoff lediglich Holz, der Gesamtverbrauch eines Jahres betrug um die Mitte des 17. Jahrhunderts gegen 29000 Faden, d. h. etwa 200000 Raummeter⁹). Als nun die Lüneburger Haide abgeholzt war, erkaufte der Rat 1412 das Recht, in Mecklenburg neue Wasserstraßen anzulegen, »um die überelbischen reichen Waldungen auszubeuten und den Salzhandel nach Wismar zu erleichtern«¹⁰). In der Folge wurde die Schaale schiffbar gemacht und die Wälder niedergelegt. Im Anfang dieses Jahrhunderts stand in den Ämtern Hagenow, Boizenburg und Dömitz das Kiefernholz um $1/4$ höher im Preise als in

---

1) Lisch's Jahrbücher 6. B. S. 73.

2) Ludw. Krause, briefl. Mitt.

3) Grundlicher Abriss der Stadt Rostock Heyde Anno 1696, im Ratsarchiv.

4) E. H. L. Krause, Rostocker Zeitung vom 13. November 1887.

5) Lisch's Jahrb. 47. A. S. 166ff. (F. Schmidt). 1801 lagerte Tannen-, d. h. Furenholz auf dem herrschaftlichen Stapel zu Bützow. Parchimsche Gesetzs. Bd. 4. S. 125f.

6) Neue Monatsschr. von und für Mecklenb. 1. S. 327. 1792.

7) Lisch's Jahrb. 30. A. S. 125.

8) Das. 4. B. S. 34; 5. B. S. 56, 57, 63 und 87; 6. B. S. 31.

9) Volger, Lüneburger Neujahrsblatt 1861. S. 6f; K. E. H. Krause, erklärendes Wörterverzeichnis d. Lünebürger Sülze (Archiv Ver. f. niederdeutsch. Sprachforschung 5) S. 21. 1880.

10) Volger, Lüneburger Osterblatt 1861. S. 5, und 1862. S. 23f. Anm.

den übrigen fürstlichen Forsten, woselbst das Nadelholz damals auch in manchen Gegenden (z. B. Bützow) noch selten war[1]). Die jetzigen ausgedehnten Nadelwälder sind meist im Laufe der letzten 100 Jahre angelegt, in manchen Gegenden (Schildfeld) hatte sich unter der Haide schon eine so feste Ortsteinschicht gebildet, dass der Boden riolt werden musste, bevor er wieder aufgeforstet werden konnte[2]). Aus dem nordwestlichen Mecklenburg, einschließlich Fürstentum Ratzeburg, ist mir über das Vorkommen von Kiefern vor Beginn der Forstkultur nichts bekannt geworden. Um Lübeck, besonders auf dem rechten Traveufer, giebt es Nadelwälder, welche den Anschein gewähren, als seien sie alteinheimisch, zumal *Linnaea borealis* und andere nordöstliche Begleiter der Kiefer in ihnen gefunden wurden. Von Fischer-Benzon[3]) hat jedoch insbesondere von der *Linnaea* nachgewiesen, dass sie von auswärts eingeführt ist. Im Lübecker Urkundenbuch[4]) finden sich mehrfach Nachrichten über Wälder des 15. Jahrhunderts, dort wird von Bäumen namentlich immer nur die Eiche erwähnt. Selbst das an die Saline zu Oldesloe gelieferte Brennholz war eichen. Die Eiche ist noch heute in den Forsten der Stadt etwas häufiger als die Kiefer und fast so häufig wie die Buche. In Lauenburg ist die Kiefer in der Nähe der Elbe anscheinend heimisch. Der Name einer im Jahre 1772 niedergelegten Ortschaft im Kirchspiel Gültzow »Börste«, »Börse«, in alter Form »Borist«, wird von dem slavischen bor abgeleitet[5]).

In Holstein hat Graf Heinrich von Ranzau 1580 den ersten Kieferwald angesät, er bezog den Samen zum Teil vom Kurfürsten Johann Georg von Brandenburg. Aus der Thatsache, dass dieser außer Tannen- und Taxbaum- auch Fichtensamen in seinen Forsten für Ranzau sammeln ließ, geht hervor, dass auch in der Mark damals schon fremde Hölzer forstmännisch gezogen wurden[6]). Noch 1809 war die Nadelwaldung in der Ranzau'schen Herrschaft Breitenburg »die einzige von einigem Alter und Umfang in beiden Herzogtümern«[7]). Wie unbekannt Nadelbäume um jene Zeit in der Kieler Gegend waren, erhellt daraus, dass das bekannte Lied »O Tannenbaum« mit folgender Änderung der dritten und vierten Zeile gesungen wurde: »Grönst Du nich im Winter, so grönst Du doch im Sommer«[8]).

Schluss: Die Kiefer fehlt auf Rügen. Auf dem Festlande geht sie im Norden der Elbe als einheimischer Baum nur etwa bis Rostock-Schwaan-Güstrow-Wittenburg-Geesthacht. Eine Linie, welche diese Orte verbindet, fällt ziemlich genau zusammen mit der Verbreitungsgrenze der Karthäusernelke, welche eine Hauptcharakterpflanze des märkischen und pommerschen Kieferngebietes ist.

---

[1]) Holztaxe für die fürstl. Forsten vom 4. August 1801, Parchimsche Gesetzsammlung 4. S. 127.

[2]) Beitr. z. Statistik Mecklenburgs 8. 1876 (Statistik der Kameral-Forstinspektionen).

[3]) P. Prahl, Kritische Flora von Schleswig-Holstein. 2. Teil 1889.

[4]) Bd. 8. No. 15. S. 14, No. 51. S. 70, No. 57. S. 77, 511, 548.

[5]) Hey, Archiv d. Vereins f. d. Geschichte d. Herzogt. Lauenburg II, 1. S. 5. 1888.

[6]) A. Niemann, Forststatistik d. dänischen Staaten 1809. S. 594f.

[7]) Das. S. 224.

[8]) J. F. Schütze, Holsteinisches Idiotikon 1800. S. 203.

In Nordwestdeutschland waren im Altertum die Wälder an der Mündung der Flüsse aus Eichen gebildet, auch die Wälder des Hinterlandes bestanden vorwiegend aus masttragenden (*glandiferae*) Bäumen[1].

Die Lüneburger Haide, insbesondere die Umgebung der Stadt Lüneburg, ist im frühen Mittelalter waldreich gewesen. Der ungeheure Holzverbrauch der Saline hat das Gebiet entwaldet. Die ursprünglichen Wälder der Haide scheinen vorwiegend aus Laubholz bestanden zu haben. Vielfach trifft man zwischen Elbe und Weser (ebenso auf der cimbrischen Halbinsel) Eichengestäude, mannshohes Strauchwerk, welches aus den Wurzeln der vernichteten Bäume aufgeschlagen ist. Schon im Jahre 1500 klagte der Erzbischof Johannes III. von Bremen darüber, dass die meisten Wälder des bremischen Gebiets verhauen waren und nur aus »stůd« oder »busk« bestanden. Bei den älteren Häusern auf der Lüneburger Haide[2]) sowohl wie in der Stadt Lüneburg[3]) bestehen die Balken durchweg aus Eichenholz, erst die neueren Gebäude haben auch kieferne Balken. Im Amte Winsen ist Nadelholz nach Steinvorth erst seit 1782 eingeführt.

Im Bremer Urkundenbuch finden sich von Bäumen namentlich aufgeführt nur Eichen, Buchen, Birken und Weiden.

Aus dem nordwestdeutschen Hügelland haben wir Nachrichten über das Vorkommen der Kiefer im Mittelalter nicht. Um Braunschweig gab es nur Laubholz, vorwiegend waren Eichen[4]). In den Holzregistern der Detmolder Gegend aus dem 16. Jahrhundert werden als Gegenstände des Verkaufes immer nur Eichen und Buchen aufgeführt[5]). In den von J. Grimm gesammelten Deutschen Rechtsaltertümern aus Niedersachsen ist von Nadelholz nirgends die Rede; selbst wenn beim Bauholz nur von Bäumen oder »ligna« im allgemeinen gesprochen wird, ist Laubholz gemeint, wie daraus hervorgeht, dass für das Fällen »Mastzeit« und »Nichtmast« unterschieden werden und dass für Sommer und Winter »bei laube« und »bei riese« gebraucht wird.

Am Harz ist die Kiefer dagegen als einheimischer Baum urkundlich nachweisbar. Am 3. Oktober 1496 bedangen sich die Grafen zu Stolberg-Wernigerode bei Verpfändung ihrer Forsten im Zwisselthal aus, »das zcu »furdirst alle thann, fiechten, keynboyme, und was man nennet weichholz, »sol unvorhawben steen pleibe«[1]. E. Jacobs[2] hat nachgewiesen, dass auch an anderen Stellen des Oberharzes, zumal auf Granitboden, die Kiefer vorhanden war, ehe man anfing, in die dortigen Wälder Bäume von auswärts einzuführen.

---

[1]) Plinius, hist. natural. lib. XVI.

[2]) P. Engelhardt, Über das Gebiet des Luheflusses, Rostocker Dissert. 1879.

[3]) K. E. H. Krause, briefl.

[4]) H. Langerfeldt, Holting auf dem Timmerlah. Zeitschr. d. Harzvereins f. Geschichte und Altertumsk. 11. S. 47 ff. 1878.

[5]) O. Preuss, Geheimer Ober-Justizrat a. D. in Detmold, briefl.

Nach Vorstehendem halte ich den Schluss für gerechtfertigt, dass im nordwestlichen Deutschland die Kiefer nur auf dem Oberharz einheimisch ist. Ganz einwandfrei ist diese Behauptung indessen nicht.

In einer Urkunde von 1181 wird eine Örtlichkeit in der Nähe Bremens, »Vurholt«[3] genannt; 1230 heißt dieselbe »Voreholte«, 1283 »Voreholt«, jetzt »Vahrholter Feld« bei Oberneuland[4]. Man kann den ersten Namen von »Fuhre« ableiten, aber sicher ist diese Deutung keineswegs: Bei der Beschreibung der Holz- und Mastberechtigungen im Lappwalde (unweit Braunschweig erwähnt eine deutsche Urkunde aus dem Ende des 15. Jahrhunderts »unechtholt-vurholt«, an derselben Stelle hat der lateinische Text des 13. Jahrhunderts »ut ad ignem incidant unecholt«[5]. In demselben Walde wird 1197 ein Gehege »Vur« (»indago in silva que dicitur Vur«) genannt[6]. Förstemann[7] leitet einige alte westfälische und holländische Ortsnamen vom altdeutschen Stamm Forah, Foraha = Fuhre, Kiefer ab, nämlich Forheti und Fornhubhile in Westfalen, Fornhese (Wald an der Een) und Foranholt (Voorhout bei Leiden) in Holland. Wenn diese Ableitungen richtig sind — Förstemann ist in seiner Wissenschaft ein Mann ersten Ranges —, so müssen die betreffenden Namen sehr alt sein. Den Niederdeutschen des späteren Mittelalters (abgesehen vom Harz und von den südwestlich vom Harz gelegenen Landschaften) war die Fuhre als Baum unbekannt. Es ist anders kaum erklärbar, dass sie in den Weistümern und Urkunden nie erwähnt wird, während doch Eiche, Buche, Linde, Hasel, Apfel, Birke, Weide und Espe genannt werden, zumal gerade die Kiefer in ihren Heimatgebieten (z. B. Harz, Pommerellen) öfter in den Quellenschriften erscheint. Das Hauptwort Fuhre fehlt in Schiller und Lübben's mittelniederdeutschem Wörterbuch, ebenso in Walther's mittelniederdeutschem Handwörterbuch und in J. ten Doornkaat-Koolmann's ostfriesischem Wörterbuch. Im Bremisch-niedersächsischen Wörterbuch[1]) wird es nur als etymologisch verwandt mit Forst erwähnt, war also dem Schreiber bekannt, aber in Bremen nicht gebräuchlich. Dagegen kennen die drei erstgenannten Wörterbücher die Eigenschaftsformen vuren, voren, vorden[2]), füren[3]). Es wurde eben das Holz des Baumes aus den südwärts gelegenen Gegenden eingeführt[4]).

---

[1] E. Jacobs, Brockenfragen, Zeitschr. d. Harzvereins 11. S. 448.

[2] Das. S. 442 ff.

[3] Bremer Urkundenbuch 1. No. 56. S. 63; No. 155. S. 178; No. 415. S. 448. Auf diesen Namen hat mich W. O. Focke aufmerksam gemacht.

[4] K. E. H. Krause, briefl.

[5] Zeitschr. d. Harzv. 11. S. 100 bez. 97.

[6] a. a. O. S. 93.

[7] a. a. O. S. 571.

Der Name Fuhre für *Pinus silvestris* ist ins nordwestliche Deutschland erst seit dem vorigen Jahrhundert wieder eingewandert. Deshalb fehlt er auch in den ehemals wendischen Ländern, welche im Mittelalter von Niederdeutschen besiedelt wurden. Im heutigen Holländischen heißt die Kiefer Den.

Will man für die erwähnten Namen Förstemann's Deutung festhalten, so kann man annehmen, dass die ins nordwestdeutsch-niederländische Tief- und Hügelland einwandernden Stämme dort in einzelnen Gegenden noch Kiefern vorfanden, nach denen jene Orte benannt wurden. Dass es solche vorgeschobene Standorte gab, ist möglich, denn mehrere boreal-alpine Pflanzen (z. B. *Ledum palustre*) kommen an einzelnen Stellen bis Belgien vor[5]). Dass die einwandernden Stämme das Wort »forha« hatten, ist auch möglich, denn es ist zweifellos ursprünglich allen Germanen gemeinsam gewesen. Norwegisch heißt die Kiefer Fure, Fyr (früher Furr, Fyrre)[6]). Von Norwegen sind Baum und Name nach Dänemark eingeführt. Auch das schottische Fire (früher Firr) dürfte aus dem Norwegischen stammen. In England kennt man die Kiefer nicht als einheimischen Baum und nennt sie stets »scotch fire«. In Schweden wird eine Spielart der Kiefer (var. c. L. Fl. suec.) Furr genannt, während der Baum sonst Tall heißt; nur in Helsingland kommt Faara vor[7]). In den oberdeutschen Dialekten heißt die Kiefer Forche[8]), Farche, Feure[9]) u. s. w. Das slavische bor stimmt ebenfalls zu diesem Stamm.

---

[1]) Bd. 5. S. 372 im Nachtrag. 1771.

[2]) Schiller und Lübben 5. S. 564, Walther 2. S. 548.

[3]) ten Doornkaat-Koolman 1. S. 573.

[4]) Walther a. a. O. meint, dass dies »vuren« und »vorden« Holz aus Skandinavien kam. In Ostfriesland heißt das nordische Fichtenholz Greinenholt (Stürenburg, Ostfries. Wörterb. S. 75; W. O. Focke, Abh. naturw. Ver. Bremen 2. S. 265), vom schwedischen Grän, d. i. *Pinus Abies* L., und dieser Name wird nach Stürenburg auf alles nordische Nadelholz im Gegensatz zu dem oberländischen übertragen.

[5]) Subfossil ist die Kiefer in Mooren verbreitet durch ganz Nordwestdeutschland, Schleswig-Holstein, Rügen, Dänemark, England und Irland.

[6]) Oeder, Nomenclator botanicus 1759.

[7]) Oeder, Nomenclat.

[8]) E. Schütz, Flora des nördl. Schwarzwaldes S. 50. 1861.

[9]) Pritzel und Jessen, Die deutschen Volksnamen der Pflanzen. 1882—1884.

Endlich ist noch eine andere Erklärung der Förstemann'schen Namen möglich, nämlich die, dass der Name forha auf andere Bäume übertragen wurde, wo die Kiefer nicht vorkam. Grimm[1]) nimmt an, dass das longobardische fereha = quercus desselben Stammes sei. In England ist fire auf die (ebenfalls eingeführte) Fichte übertragen, die Kiefer heißt im Gegensatz dazu, wie erwähnt, scotch fire.

Die nächsten Fragen, welche zu erledigen bleiben, sind:

1. Ist die Kiefer in der Rostocker Haide (auf dem Dars und in Neuvorpommern) heimisch?
2. Sind für das Vorkommen der Kiefer im südwestlichen Mecklenburg und in Lauenburg der Zeit nach bestimmtere Zeugnisse zu finden, als die oben beigebrachten?
3. Wo verläuft die Westgrenze der Kiefer in der Provinz Sachsen?

---

1) Wörterb. 3. 1870.

Über den anatomischen Bau der Laubblätter der Arbutoideae und Vaccinioideae in Beziehung zu ihrer systematischen Gruppierung und geographischen Verbreitung

von

Dr. Franz Niedenzu.

Mit Tafel III—VI und 2 Holzschnitten.

Arbeit aus dem Botanischen Garten der Universität Breslau.

Einleitung.

Zu wiederholten Malen haben anatomische Untersuchungen der vegetativen Organe Resultate zu Tage gefördert, welche sich als bedeutungsvoll für die systematische Anordnung der Pflanzen erwiesen. So veröffentlichte neuerdings Breitfeld in Engler's Jahrb. Bd. IX seine Studien »über den anatomischen Bau der Laubblätter der *Rhododendroideae*« etc., die sowohl die Verwendbarkeit der »anatomischen Methode« für die Aufdeckung der natürlichen Verwandtschaft der Pflanzen darthun, als auch die Anpassung der vegetativen Organe der Pflanzen an den Standort beleuchten.

Nach dem Erfolge dieser Untersuchung lag es nahe, in gleicher Weise die *Arbutoideae* und *Vaccinioideae* in Angriff zu nehmen, zwei andere, unter sich innig zusammenhängende Unterfamilien der *Ericaceae*, deren Arten bekanntlich auch unter sehr verschiedenen Existenzbedingungen vegetieren. Während nämlich einzelne, wie z. B. *Oxycoccus*, die Sümpfe des Nordens bewohnen, einzelne, wie *Agapetes*, *Pentapterygium* u. s. w., mit den Regenmengen des malayischen Gebietes und der Wärme einer tropischen Sonne bedacht sind, gedeihen andere, wie *Arctostaphylos Uva ursi* (L.) Spreng. oder *Arbutus* auf dem trockenen und steinigen Grunde der kalten, gemäßigten und subtropischen Zone, ja einzelne, wie *Psammisia* und andere Thibaudieen vermögen sogar das trocken-heiße Klima von Peru und anderer Andengebiete — allerdings nicht in seiner extremsten Form — zu ertragen. Es steht sonach zu erwarten, dass die klimatischen Bedingungen im anatomischen Blattbau ihren Ausdruck finden; und damit taucht auch die Frage auf, ob doch nebenher eine Übereinstimmung in der Blattanatomie sich zeigt, welche Schlüsse auf die Verwandtschaft der unter so verschiedenen Bedingungen vegetierenden Organismen ermöglicht. Daran schließt sich endlich eine Betrachtung des Verbreitungsgebietes einzelner Arten, Gattungen und größerer Gruppen an, welche vielleicht zu den pflanzengeographischen Beziehungen ganzer Gebiete einen Beitrag zu liefern, vielleicht auch auf die phylogenetische Entwickelung der Gruppen einen kleinen Ausblick zu gewähren im Stande sind.

Die Anregung zu dieser Studie erhielt ich von Herrn Professor Engler, unter dessen Leitung ich im hiesigen botanischen Institut die Arbeit vollendete; demselben sage ich hierfür sowie für die Benutzung seines reichhaltigen Herbares, für die Vermittelung eines nicht minder kostbaren Materials aus dem Berliner Königl. Herbar und für vielerlei anderweitige Unterstützung meinen wärmsten Dank. Desgleichen danke ich auch Herrn Dr. Pax, der mir das hiesige Herbar der Schlesischen Gesellschaft zugänglich machte und mir auch sonst mannigfach aushalf.

Was nun die zu behandelnden Pflanzenabteilungen anlangt, so war unter den Systematikern nach dem Erscheinen des Prodromus, in welchem Dunal die »*Vaccinieae*« und A. de Candolle die *Arbuteae* und *Andromedeae* (d. i. die *Arbutoideae*) bearbeitete, der gründlichste Kenner derselben Klotzsch, der besonders in der Linnaea Bd. XXIV eine gediegene Monographie über die beiden von ihm als »Ordo« der »*Siphonandraceae*« zusammengefassten Abteilungen veröffentlichte. Auf ihm fußen großenteils die Späteren, wie Hooker f., der jedoch auch viel eigenes Material zu seiner Bearbeitung der »Ordines« der »*Vacciniaceae*« und *Ericaceae* in den »Genera plantarum« herbeibrachte. Hooker teilt daselbst die »*Vacciniaceae*« in die beiden »Tribus« der *Thibaudieae* und der *Euvaccinieae* und die *Ericaceae* in die 5 Tribus: *Arbuteae, Andromedeae, Ericeae, Rhodoreae* und *Pyroleae*; von diesen letzteren liegen sonach im Bereich meiner Aufgabe nur die beiden ersten Tribus, welche Engler als »Gruppen« zu der »Unterfamilie« der »*Arbutoideae*« zusammenfasst, während er auch die »*Vaccinioideae*« als eine »Unterfamilie« der *Ericaceae* hinstellt.

Unter den Floristen verdient eine besondere Erwähnung A. Gray, der namentlich in der Syn. Flora of N. Am. einen reichen Schatz gediegener systematischer Kenntnisse niedergelegt hat. Im übrigen findet sich das Material für den pflanzengeographischen Teil in den nachbenannten Büchern zerstreut. Eine Anzahl der von Hooker gekannten und in seinen »Genera« eingerechneten Arten — besonders unter den Thibaudieen — scheint noch der Veröffentlichung zu harren. Andererseits scheint Hooker von manchen Arten, wie z. B. von den Philippi'schen *Pernettya*-Species — Linnaea Bd. XXIX — keine Kenntnis gehabt zu haben; wieder andere sind erst nach dem Erscheinen der »Genera« entdeckt worden. Daher rührt die Abweichung zwischen der Zahl der Arten in der nachfolgenden pflanzengeographischen Tabelle und den Angaben Hooker's in den »Genera plantarum«.

Eine eigentliche Bearbeitung der anatomischen Verhältnisse bei den Laubblättern der *Arbutoideae* und *Vaccinioideae* fehlte bis jetzt. Nur Vesque berichtet in der nachstehend citierten Abhandlung von seinen Untersuchungen einiger hierher gehöriger Arten. Immerhin bekunden seine Ausführungen bei dem kargen Untersuchungsmaterial einen sehr scharfen und richtigen Blick dieses Forschers.

Litteratur.

De Bary, Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane, Leipzig 1877.
Bentham et Hooker, Genera plantarum, vol. II, pars 2, Londini 1878.
De Candolle, Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis, pars III, p. 552 ff. (Vacc. bearbeitet von Dunal.)
Engler, Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt, Leipzig 1879, 1882.
Grisebach, Vegetation der Erde, Leipzig 1872.
Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie, Leipzig 1884.
Heinricher, Über isolateralen Blattbau, Pringsheim's Jahrb. Bd. 14, Berlin 1884.
Schimper, Traité de paléontologie végétale, tome III, Paris 1874.
Vesque, Caractères des principales familles des Gamopétales, Ann. d. sc. nat. série VII, 1885.
Westermaier, Über Bau und Function des pflanzlichen Hautgewebesystems, Pringsheim's Jahrb. Bd. 14, Berlin 1884.
Bentham, Flora australiensis, vol. III, London 1869, p. 138—142.
—— Flora hongkongensis, London 1861, p. 199 und 200.
—— Plantae Hartwegianae, Londini 1839—1857.
Boissier, Flora orientalis, Genevae et Basileae, vol. III, p. 963—968.
Franchet et Savatier, Enumeratio plantarum in Japonia sponte crescentium, vol. I, Parisiis 1875, p. 280—286.
Gray, Geological Survey of New California, Botany vol. I, Cambridge 1880, p. 448—456, vol. II, p. 460 und 461.
—— Synoptical Flora of North Amerika, New York, vol. II, part I, p. 14—36, May 1878 und Suppl. p. 396—397, January 1886.
Grisebach, Flora of the British West Indian Islands, London 1864, p. 141—144.
Hooker, Flora of British India, vol. III, London 1882, p. 442—461.
—— Handbook of the New Zealand Flora, London 1867, p. 173—176.
Kunth, Synopsis plantarum orbis novi, vol. II, Paris 1823, p. 319—332.
Ledebour, Flora rossica, vol. II, pars II, Stuttgartiae 1845/6, p. 901—913.
Macoun, Catalogue of Canadian plants, part II, 1884 im Geological and natural survey of Canada.
Maximowicz, Primitiae florae amurensis, Leipzig 1859.
—— Diagnoses plantarum novarum Japoniae et Mandschuriae, in Mélanges biologiques tome VIII, 1866—1871, p. 603 ff. und tome XII, p. 741/2.
Meissner, *Ericaceae* et *Vacciniaceae* in Martius, Flora brasiliensis, VII.
Miquel, Flora van Nederlandsch Indië, tweede deel 1856, p. 1053—1063, und eerste bijvoegsel p. 587/8.
Seemann, Flora vitiensis, 1865—1873.
Weddell, Chloris andina, tome II, Paris, Juin 1860, p. 168—182.

Ferner wurden benutzt verschiedene Bände folgender periodisch erscheinender Schriften:

Botanical Magazine; Engler, Botanische Jahrbücher; Hooker, Icones plantarum; Trimen, Journal of botany; Just, Jahresbericht; Linnaea, Journal für die Botanik; Walpers, Repertorium und Annales botanices systematicae.

Allgemeiner Teil.

Erstes Kapitel.

I. Epidermis.

1. Cuticula.

Die Cuticula weist bei den Laubblättern der *Arbutoideae* und *Vaccinioideae* eine sehr große Verschiedenheit rücksichtlich ihrer Stärke sowie fast noch mehr rücksichtlich ihrer Consistenz auf. Denn es finden sich von einer ganz dünnen Cuticula, wie bei *Arctous* (*Arctostaphylos*) *alpina* (L., Gray), *Enkianthus himalaicus* Hook. f. et Th., *Vaccinium erythrocarpon* Michx. u. a. (Tafel V, Fig. 1, 4, 6), welche kaum die Stärke einer fast unverdickten Zellwand übersteigt, alle Übergänge bis zu einer ganz kolossalen Mächtigkeit, wie bei *Arctostaphylos Uva ursi* (Tafel IV, Fig. 7), *Psammisia*-Arten u. s. w.

Bei gleicher Stärke kann aber der innere Bau der Cuticula noch einen bedeutenden Unterschied in der Größe des Schutzes bedingen, welchen dieselbe dem Blatte gegen Temperaturschwankungen und starke Transpiration sowie bezüglich mechanischer Inanspruchnahme zu leisten vermag. So haben z. B. die ostindischen *Agapetes* sowohl wie die peruanischen *Psammisiae* beide eine ziemlich starke bis sehr starke Cuticula. Während dieselbe indes bei den ersteren fast gallertartig weich ist, erfreut sie sich bei den letzteren einer fast steinharten Consistenz, so dass sie sich nach stundenlangem Kochen nur mit Mühe von einem scharfen Messer schneiden lässt. Man darf gewiss diese ganz enorme Härte der Cuticula bei den meisten *Thibaudieae*, speciell bei den peruanischen Arten, mit dem dortigen trocken-heißen Klima in Verbindung bringen, dem gegenüber sie dem zarten Assimilationsgewebe einen mächtigen Schutz zu gewähren vermag; und andererseits mag bei den ostindischen Arten, denen — wie den erwähnten *Agapetes* im Sikkim-Himalaya, auf Java u. s. w. — eine ungewöhnlich reichliche Menge von selten auf längere Zeit unterbrochenen Niederschlägen zu teil wird, die eigentliche Sklerisierung der starken Cuticula unterbleiben, weil sie einer solchen eben nicht bedürfen.

Doch auch dafür, dass die Dicke der Cuticula einer Einwirkung des Standortes unterliegt, zeigen sich Beispiele. So fand ich z. B. bei *Arctostaphylos Uva ursi* (L.) Spreng., von der ich Exemplare von 10 verschiedenen Standorten [1]) untersuchte, die Stärke der Cuticula an verschiedenen Standorten verschieden; am stärksten war dieselbe bei dem Exemplar von der Sierra Alfacas (Taf. IV, Fig. 7b.), nämlich fast doppelt so stark als z. B. bei dem Exemplar vom Val de Fain (Taf. IV, Fig. 7a.). Man würde jedoch irren, wollte man die Stärke und Consistenz der Cuticula als lediglich abhängig von den Einflüssen des Standortes des einzelnen Exemplares und somit als schlechthin individuell veränderlich ansehen. Denn niemals wird bei einer Species mit ganz dünner oder auch nur mäßig dicker Cuticula dieselbe plötzlich stark verdickt werden, wenn ein Individuum bedeutenden Temperaturextremen ausgesetzt würde; vielmehr würde das Individuum eben absterben. Noch weniger aber verliert andererseits ein Individuum plötzlich die der Species angeborene starke Cuticula, wenn es in Verhältnissen kultiviert wird, wo es derselben nicht bedarf. Und eben darum finden wir auch in unmittelbarer Nachbarschaft, wie z. B. in unseren Wäldern ein *Vaccinium Vitis idaea* L. mit ziemlich starker neben einem *Vaccinium Myrtillus* L. mit dünner Cuticula. Bis zu einem gewissen Grade ist also die Stärke und Consistenz der Cuticula ein Speciescharakter, der sich allerdings dadurch herausgebildet haben mag, dass eine bestimmte Species Jahrtausende unter gleichbleibenden Witterungsverhältnissen vegetiert hat. Und insofern auch eine ganze Section oder Gattung oder Gruppe[1]) — wie die *Thibaudieae* (nach der später folgenden Umgrenzung) — seit Alters her ein Areal mit gleichbleibenden klimatischen Verhältnissen bewohnt haben mögen, haben auch sie eine in Stärke und Consistenz nur innerhalb bestimmter Grenzen schwankende Cuticula aufzuweisen. So haben z. B. die Vaccinien der Sectionen *Oxycoccoides*, *Euvaccinium* und *Cyanococcus*, welche das arktische Polar- und Waldgebiet bewohnen, ausnahmslos eine dünne oder nur wenig verdickte Cuticula, hingegen diejenigen der Sectionen *Vitis idaea* und *Neurodesia*, deren Entwickelungscentren in Central- und dem andinen Südamerika liegen, eine starke Cuticula. Von den *Thibaudieae* war oben schon die Rede. Weitere Beispiele finden sich in der später folgenden systematischen Zusammenstellung zur Genüge, da die Stärke der Cuticula als ein gutes systematisches Merkmal Verwendung finden wird.

---

[1]) Diese Standorte sind:

1) New Jersey, Pine Barrens. 2) Ochotzk ad ostium flum. Ujan. 3) Ostpreußen: Wald zwischen Alt- und Neu-Placht. 4) Rothenburg, Oberlausitz. 5) Primkenau, Niederschlesien. 6) Lehnin unweit Brückwiel, Brandenburg. 7) Tangstedter Haide jenseit Rebhorst bei Ahrenberg. 8) Gr. Henelohe bei München. 9) Val de Fain, Graubündten. 10) Sierra Alfacas, Spanien.

Die Cuticula der Unterseite fand sich fast ausnahmslos viel schwächer als die der Oberseite, und zwar durchschnittlich etwa im Verhältnis 3 : 5; und nur in diesem Sinne sind die Notizen in der systematischen Zusammenstellung über die jeweilige Stärke der Cuticula gemeint. Diese Verschiedenheit bei ausgesprochen bilateralen Blättern erklärt sich wohl von selbst.

Die äußere Gestaltung der Cuticula richtet sich natürlich nach dem Wachstum der Oberhautzellen und hängt insofern eben so wohl von Vererbung wie von Standortsbedingungen ab. Im allgemeinen gilt als Regel, dass eine starke Cuticula flach, eine dünne gewellt ist, indem über der Mitte der einzelnen Epidermiszellen Wellenberge, über den Radialwänden derselben Wellenthäler liegen. Diese Erscheinung dürfte darauf zurückzuführen sein, dass eine starke Cuticula dem nach außen drängenden Turgor in der Epidermiszelle genügenden Widerstand zu leisten vermag und so ihre ursprüngliche und naturgemäße, ebene Form bewahrt, eine schwache Cuticula aber vor dem stärkeren Turgor nach außen ausbiegen muss, wo sie nicht durch die Radialwände der Epidermiszellen genügend gehalten wird (Taf. V, Fig. 1 und 4). Von der obigen Regel kommen jedoch auch mancherlei Ausnahmen vor; eine sehr bemerkenswerte bildet die auf der ganzen Blattfläche außerordentlich hoch gewellte Cuticula von *Arctostaphylos glauca* Lindl.

---

[1]) Der Ausdruck im Sinne Engler's genommen, also gleichbedeutend mit »Tribus« Hooker's.

Vielfach fanden sich die Blätter mit einem schuppigen Überzug bedeckt, der sich indessen beim Präparieren leicht fortwischt und dann an mehreren Stellen in kleine Klümpchen zusammenballt; ich halte denselben für eine Art Wachs. Er findet sich wohl nur auf Blättern mit starker oder wenigstens ziemlich starker Cuticula, während er denen mit dünner Cuticula scheinbar immer fehlt; und seine Consistenz hält etwa gleichen Schritt mit derjenigen der Cuticula; er ist also von der größten Beständigkeit bei den *Thibaudieae* (Taf. VI, Fig. 8) und erinnert hier, von der Fläche gesehen, an Fischschuppen. Der Überzug kann die Dicke einer mittelstarken Cuticula erreichen.

Einen besonders reichlichen, aber nicht sehr consistenten Wachsüberzug zeigt die Blattunterseite bei *Andromeda polifolia* L., die infolge dessen weiß bereift erscheint, ebenso die Ober- und Unterseite von *Vaccinium angustifolium* Benth. Das Mesophyll der mit Wachs überzogenen Blätter führt in der Regel einen besonders ölreichen Zellinhalt. Ferner zeigen sich nach Entfernung des Wachsüberzuges auf der Außenseite der Cuticula in der Regel zahlreiche, ganz kleine, punktförmige Wärzchen. Sie bilden in ihrer Gesamtheit eine Art Gerüst, das dem Wachsüberzug eine größere Festigkeit zu geben, ein Zerfließen und Verschieben desselben zu verhindern geeignet ist.

Die Wirkung dieses Überzuges liegt sicher in der Herabsetzung der Transpirationsgröße, worauf außer den vorerwähnten noch der Umstand hindeutet, dass derselbe vornehmlich auf der Blattoberseite ausgebildet ist.

Eine andere Eigentümlichkeit der Cuticula scheint hingegen der Festigung förderlich zu sein. Tschirch beobachtete bei Laubblättern mehrerer Pflanzen, darunter auch *Gaultheria antipoda* Forst., auf der Außenseite der Cuticula eigentümliche Leisten, d. h. schmale, langgestreckte Verdickungen, deren Zweck er dahin deutet, dass sie die Biegungsfestigkeit des Blattes — bekanntlich auch eine Function der Epidermis bez. der Cuticula — erhöhen.

Ich kann diese Beobachtung Tschirch's für *Gaultheria antipoda* Forst. nur bestätigen, zunächst in dem Sinne, dass ich immer über den Gefäßbündeln und parallel deren Verlauf derartige leistenförmige Verdickungen der Außenseite der Cuticula beobachten konnte. Und gerade diese Übereinstimmung in der Richtung ihres Verlaufes mit dem der Bündel spricht für Tschirch's Annahme. Derartige Leisten finden sich indes noch bei sehr vielen anderen von mir untersuchten Arten, z. B. Taf. IV, Fig. 3 und Taf. V, Fig. 11. Dieselben sind außerdem häufig noch viel deutlicher, mächtiger und verbreiteter, als bei *Gaultheria antipoda* Forst. So ziehen sich z. B. bei allen *Arbutus*-Arten außer *Arbutus Unedo* L. und *Arbutus canariensis* Veill., solche Leisten absatzweise über die ganze Blattoberfläche, und zwar auf beiden Seiten (Taf. IV, Fig. 3). Und dabei scheint meist die Richtung der Spaltöffnungen diejenige der nächstliegenden Leisten solchergestalt zu beeinflussen, dass letztere den Spalten parallel laufen. Einen noch größeren Einfluss auf die Richtung der Leisten scheinen allerdings die Haargebilde, besonders die großen Borstenhaare der *Gaultherieae* zu haben, von welchen aus sie sich oft strahlenförmig hinziehen. So scheint diese Anordnung der Cuticularleisten den Zweck anzuzeigen, einerseits dem Spaltöffnungsapparat volle Functionsfreiheit zu wahren und dabei doch der Festigung des Blattes gerecht zu werden, und andererseits den Zweck, letztere durch die Bewegung der — besonders bei den *Gaultherieae* außerordentlich langen — Haare nicht zu sehr beeinträchtigen zu lassen.

Solche Cuticularleisten sind eine bei den *Vaccinioideae*, besonders aber bei den *Arbutoideae* so sehr verbreitete Erscheinung, dass ich sie mit zur Charakterisierung derselben, besonders der *Arbutoideae* — bei welchen sie auch stärker ausgebildet sind —, glaube verwenden zu dürfen; nur wolle man dabei im Auge behalten, dass das Merkmal nicht gerade unbedingt vorkommen muss.

Ich möchte jedoch das Auftreten solcher Leisten anders begründen. Ohne Zweifel sind sie ja geeignet, die Biegungsfestigkeit des Blattes zu erhöhen. Sehen wir jedoch z. B. bei *Arbutus petiolaris* H. B. K. genauer zu (Taf. IV, Fig. 6), so finden wir, dass dasjenige, was äußerlich und flüchtig betrachtet als Cuticularleiste erscheint, in Wirklichkeit nichts anderes ist als eine Ausfaltung der Cuticula, wie das beim Austrocknen der sehr geräumigen Epidermiszellen, bez. bei Wasserentziehung direkt zu beobachten ist; und so kann, scheint mir, ein wiederholtes, relativ schnelles Austrocknen und Zusammensinken der Epidermis den mechanischen Anstoß zur Ausbildung dessen, was später wirklich als Cuticularleiste auftritt, gegeben haben. Wir hätten dann den ursprünglichsten Typus dieser Gebilde bei der Gattung *Arbutus*, die sich überhaupt in der Blattanatomie als vielleicht primitivste Form kundgiebt; von hier aus lässt sich durch die *Andromedeae*, *Gaultherieae* und *Euvaccinieae* eine allmähliche Rückbildung der Leisten verfolgen, bis sie bei den *Thibaudieae* völlig geschwunden sind; hier hat aber auch, wie oben erwähnt, die Cuticula an sich die genügende Festigkeit, oder aber die Festigung des Blattes wird durch andere Einrichtungen hinreichend bewirkt, wovon später.

2. Haargebilde.

Die bei den *Arbutoideae* und *Vaccinioideae* vorkommenden Haargebilde lassen sich in zwei Gruppen bringen. Die Haargebilde haben ja bekanntlich entweder den Zweck, die Cuticula in dem Schutz des Blattes gegen Temperaturschwankungen und übermäßige Transpiration zu unterstützen, oder aber sie fungieren als Secretionsorgane, als über die Blattfläche heraustretende Drüsen. Erstere darf man darum wohl mit Recht als Deckhaare, letztere als Drüsenhaare bezeichnen.

Es giebt allerdings zwischen beiden keine scharfe Grenze. So ähneln z. B. die Deckhaare mancher *Gaylussacia*-Arten täuschend den langgestreckten einreihigen Drüsenhaaren von *Cassiope fastigiata* (Wall.) Don von Nepal. Andererseits erfüllen die Borstenhaare, welche die Gruppe der *Gaultherieae* auszeichnen, bei *Gaultheria tomentosa* H. B. K. ganz sicher die Function von Deckhaaren; vielleicht gilt dasselbe von den Schildhaaren bei *Cassandra*. Trotzdem kann im allgemeinen an der obigen Unterscheidung festgehalten werden. Und schon auf den ersten Blick giebt sich ein Unterschied zwischen beiden zu erkennen. Ein Deckhaar ist aus wenigen — oft nur 1 — langgestreckten, starkwandigen und englumigen, wasserhellen Zellen zusammengesetzt und stellt einen pfriemeligen, glatten oder mit punktförmigen Warzen bedeckten Körper vor. Das Drüsenhaar ist ein gewöhnlich viel voluminöserer, vielzelliger, meist aus mehr oder minder isodiametrischen Zellen bestehender Körper, dessen obere Zellen gewöhnlich dünnwandig und inhaltsreich sind und einen mehr oder minder verbreiterten Teil (Köpfchen u. s. w.) bilden oder — bei fehlendem Köpfchen (*Gaultherieae*) — zu intercellularer Secretion eingerichtet erscheinen. Im übrigen ist jedoch die Form der Drüsenhaare sehr mannigfaltig.

A. Deckhaare. Beobachtet man unter dem Mikroskop den Querschnitt etwa eines Blattes von *Arbutus petiolaris* H. B. K. (Taf. IV, Fig. 6), so sieht man aus der Cuticula, bez. der Epidermiszelle, Fortsätze herausragen, die etwa eine Länge gleich der halben Höhe des Lumens einer Epidermiszelle erreichen und bei oberflächlicher Betrachtung ganz wie ein winziges Haar aussehen. Untersucht man hingegen einen Flächenschnitt, dann erweist sich das vermeintliche Haar lediglich als Querschnitt einer hohen lappigen Cuticularleiste (Taf. IV, Fig. 3), wovon oben schon die Rede war.

Vielfach findet man über und unter den Gefäßbündeln, besonders dem mittleren, die Epidermiszellen an ihrer Mitte weit nach außen ausgebogen, bez. an den Radialwänden tief eingekerbt, eine Erscheinung, welche dem Blattquerschnitt an diesen Stellen gleichfalls ein papillöses Aussehen verleiht, sich aber wohl folgendermaßen erklären lässt: Das zu Gefäßbündeln sich ausdifferenzierende Meristem verliert frühzeitig seine Teilungsfähigkeit oder wenigstens seine Zellen die Fähigkeit, in die Breite, d. h. parallel zur

Blattfläche und senkrecht zum Längsverlauf der Bündel, zu wachsen. Die Epidermiszellen behalten beides etwas länger bei, ohne jedoch den festen Verband mit den Gefäßbündelzellen aufzugeben. Infolge dessen müssen dann eben die Zellmitten nach außen ausbiegen. Das würde sonach lediglich eine Folgeerscheinung ohne bestimmten Selbstzweck sein, wie solche ja zuweilen bei den Pflanzen auftreten. Darum schließe ich auch diese Gebilde aus der Kategorie der Deckhaare aus. Als wirkliche Deckhaare verbleiben uns dann bei den *Arbutoideae* und *Vaccinioideae* noch 5 Arten.

1. Unter allen untersuchten Pflanzenarten sind die beiden zur Gattung *Agauria* gehörigen dadurch ausgezeichnet, dass die Epidermiszellen ihrer Blattunterseite (Taf. III, Fig. 1) fast sämtlich — natürlich abgesehen von den Schließzellen — hutpilzähnliche, in der Regel genau über der Mitte der Zelle stehende Auswüchse treiben, deren Lumen nahezu dieselbe Größe hat, wie die übrige, eigentliche Epidermiszelle, und mit dieser auch im ununterbrochenen Zusammenhang steht, und deren Cuticula wieder noch einen Kranz sehr zahlreicher, feiner Papillen entwickelt. So ist gewissermaßen vor der eigentlichen Epidermis ein dichter Schleier vorgehängt, welcher das darunter liegende Gewebe gerade so zu schützen vermag, wie etwa ein Gürtel von Vorwerken die Festung schützt. Sollte diese eigenartige Bildung auch bei den *Agauria*-Species sich wiederfinden, die mir nicht zur Hand waren, so hätten wir darin ein Merkmal, welches diese geographisch so isolierte Gattung sehr scharf gegen ihre Verwandten absondert; ich führe dasselbe unter den Gattungscharakteren auf. Dieses Gebilde ist jedenfalls eine Errungenschaft jüngsten Datums und tritt in Gegensatz zu der sonst bei den *Arbutoideae* und *Vaccinioideae* ganz allgemein verbreiteten, schon oben kurz charakterisierten Form der Deckhaare, welche wiederum 4 Arten zeigt.

2. Die bei den behandelten Unterfamilien vielleicht ursprünglichste Art der Deckhaare finden wir bei der Gattung *Arbutus* (Fig. 1*A* und Taf. IV, Fig. 3). Hier weisen dieselben einen ganz kurzen, teils in der Epidermis steckenden und allmählich in die Epidermiszellen verlaufenden, zum Teil aber über die Epidermis hervorragenden, aus wenigen, nahezu isodiametrischen Zellen bestehenden Fuß auf, sowie einen sehr langen, pfriemeligen oberen Teil, der sich zusammensetzt aus einigen einreihig angeordneten, durch dünne — öfter aufgelöste — Querwände getrennten, meist stark gestreckten und einen homogenen, im Trockenzustand bräunlichen Zellsaft führenden Zellen mit starker äußerer Wand. Im Verlauf der phylogenetischen Entwickelung war eine doppelte Abänderung dieses Haartypus möglich, eine Complication oder eine Reduction. Wir finden nur die letztere.

3. Das Blatt von *Arctostaphylos tomentosa* (Pursh) Dougl. (Taf. IV, Fig. 9) ist ringsum von einem dichten Haarfilz bekleidet, der fast zur Hälfte aus Drüsenhaaren, zur Hälfte aus Deckhaaren besteht. Letztere nun sind gegenüber denjenigen der nächst verwandten Gattung *Arbutus* insofern

vereinfacht, als der obere Teil fast ausschließlich nur aus einer einzigen, langgezogenen Zelle besteht, der Fuß hingegen wird noch von mehreren, mehr- oder einreihig geordneten Zellen gebildet.

Hierher dürfen gewiss auch die eigentümlichen buckelartigen Erhebungen gerechnet werden, die sich gewöhnlich auf der Blattfläche von *Arctostaphylos Uva ursi* (L.) Spreng. vorfinden, und die aus wenigen, so wie bei *Arctostaphylos tomentosa* (Pursh) Dougl. angeordneten, aber breit gedrückten Zellen bestehen. Man wird diese Zellhöcker auffassen dürfen als Überreste des Fußes von Deckhaaren, umsomehr da derartige Deckhaare sich auch beim alten Blatt der officinellen Bärentraube am Rande noch reichlich vorfinden.

4. Bei einer großen Anzahl von *Andromedeae* und *Euvaccinieae* — Tafel V, Fig. 4 und 6 — hat insofern eine Reduction der unter 2 beschriebenen Deckhaare stattgefunden, als der Fuß völlig geschwunden bez. auf eine einzige Zelle reduciert ist, während der obere Teil mehrzellig bleibt. Das Haar ist in der Weise in der Epidermis befestigt, dass die unterste Zelle zwischen die Oberhautzellen eingekeilt ist; im übrigen aber unterscheidet sie sich von den anderen das Haar bildenden Zellen gar nicht; und ebenso wenig zeigen die sie zunächst umgebenden Epidermiszellen einen Unterschied gegenüber den anderen; es darf daher von einem besonderen, eigentlichen Fuß des Haares keine Rede sein.

5. Die noch übrigen *Andromedeae* und *Euvaccinieae* sowie sämtliche *Gaultherieae* und *Thibaudieae* tragen nur einzellige Deckhaare, die meist entweder dünn und lang (Taf. VI, Fig. 1 und 2) oder kurz, am Grunde dick und starkwandig sind und entweder bis weit zwischen die Epidermiszellen hineinreichen (Taf. V, Fig. 1) oder der Epidermisschicht aufgesetzt erscheinen (Taf. V, Fig. 9 und Taf. VI, Fig. 1, 2, 3, 5b). Zwischen diesen Extremen kommen natürlich alle Übergänge vor; und es kommen endlich auch kurze und dabei dünnwandige (Taf. V, Fig. 1) sowie andererseits lange und zugleich starkwandige vor. Diese Haare entstehen aus Protodermzellen, wachsen aber in anderer Richtung, als die eigentlichen Oberhautzellen, können dabei zugleich mehr und mehr aus deren Reihe nach außen gedrängt werden und so schließlich der Epidermis aufgesetzt erscheinen.

B. Drüsenhaare. Drüsenhaare fehlen typisch nur sehr wenigen zu den *Arbutoideae* oder *Vaccinioideae* gehörigen Arten, wie etwa der *Andromeda polifolia* L., manchen *Pernettya*-Arten, vielleicht auch der *Zenobia speciosa* (Michx.) Don. Hingegen kommt es öfters vor, dass dieselben am alten Blatt abgefallen sind, wie z. B. bei *Agauria*[1]) und den meisten *Agarista*-Species, oder dass diese Haare in einer Weise deformiert sind, welche die zwischen nahen Verwandten bestehende Übereinstimmung kaum noch vermuten lässt. So sind besonders häufig die den Abschluss der Randzähne darstellenden Haare umgeformt, z. B. bei *Pernettya mucronata* (L.) Gaud. (Taf. IV, Fig. 2), bei *Vaccinium uliginosum* L., bei den Sectionen *Neurodesia*, *Cinctosandra*, *Macropelma*, bei letzterer auch ein Teil der auf der Blattfläche stehenden Drüsenhaare (Taf. V, Fig. 5).

---

[1]) Ich selbst habe bei *Agauria,* von deren beiden Arten ich nur alte Blätter untersuchen konnte, nie Drüsenhaare gefunden; jedoch spricht Vesque l. c. p. 228 von solchen bei *Leucothoë buxifolia,* d. i. *Agauria bux.* — Auch unter den *Agarista*-Arten

Im einzelnen sind die Drüsenhaare der *Arbutoideae* und *Vaccinioideae* recht verschieden gestaltet. Ihre genauere Betrachtung gewinnt aber dadurch ein ganz besonderes Interesse, dass erstlich ihre Formen in den einzelnen Gruppen mehr oder minder übereinstimmen und dieselben somit charakterisieren, dass ferner die verschiedenen Formen sich aus einander, bez. aus der ursprünglicheren, ableiten, somit die Verwandtschaft der Gruppen erkennen lassen, dass endlich diese Verwandtschaft übereinstimmt mit der durch die fortschreitende Reduction der Deckhaare und die zunehmende Vervollkommnung der Epidermis sowie durch andere anatomische Thatsachen bekundeten Beziehung, so dass wir schließlich in den Stand gesetzt werden, eine Art phylogenetischer Verwandtschaft aus den Merkmalen der Blattanatomie, speciell aus der Ausbildung der Drüsenhaare abzulesen.

Im ganzen können wir 4 Haupttypen unterscheiden, unter welchen jedoch der dritte, d. i. der Typus der *Andromedeae* und der *Euvaccinieae*, mannigfach abändert.

1. Auch bezüglich der Drüsenhaare scheint die Gattung *Arbutus*, zusammen mit *Arctous*, den ursprünglichsten Typus darzustellen. Den Fuß bildet hier (Taf. IV, Fig. 5) eine sehr große Menge von Zellen, die starkwandig, in der Längsrichtung des Haares gestreckt und in mehreren — nach oben hin an Zahl abnehmenden — Reihen derartig geordnet sind, dass der ganze Fuß das Aussehen eines schwach convergierenden, abgestumpften Kegels gewinnt. Auf diesem sitzt sodann ein unverhältnismäßig kleines Köpfchen aus isodiametrischen, mehr dünnwandigen Zellen. Solche Haare finden sich besonders unterhalb der Mittelrippe und der stärksten Seitenrippen, desgleichen als Abschluss der Randzähne bei allen *Arbutus* sowie auch bei *Arctous* (*Arctostaphylos*) *alpina* (L., Gray) und sie kehren wieder am Blattrande von *Gaultheria Myrsinites* Hook.

Bei den Drüsenhaaren von *Arctostaphylos tomentosa* (Pursh) Dougl. (Taf. IV, Fig. 9) scheint der Fuß schon einigermaßen zurückgebildet, das Köpfchen etwas vergrößert, desgleichen bei der Gattung *Gaylussacia*, deren Arten zum Teil sehr lang-, zum Teil aber auch sehr kurzgestielte Drüsenhaare,

---

fand ich sie nur bei *A. serrulata* (Ch. et Schl.) Don und *A. Nummularia* (Ch. et Schl.) Don, die sich auch sonst noch ziemlich eng an *Euleucothoë* anschließen. Bei den übrigen Arten mögen die jungen Blätter sie wohl ausbilden, im Alter aber verlieren, ebenso wie z. B. *Arctostaphylos Uva ursi* (L.) Spreng. die Deckhaare.

teils beide Arten, teils deformierte Gebilde tragen, teils endlich derselben ganz entbehren. Sehr in die Länge gezogen und sehr dünnwandig ist das Köpfchen bei den Randhaaren von *Enkianthus*, minder auffällig bei den Haaren unterhalb der Mittelrippe von *Gaultheria hispida* R. Br.

Alle hier erwähnten Pflanzen betrachte ich als sehr alte Typen, die Gruppe der *Arbuteae* (*Arbutus, Arctous, Arctostaphylos*) als älteste der hier einschlägigen,, die Arten *Gaultheria hispida* R. Br. und *Gaultheria Myrsinites* Hook. als zu den ältesten *Gaultherieae* gehörend, *Enkianthus* als eine der ältesten Gattungen der *Andromedeae* und die hier einschlägigen *Gaylussaciae* als sehr alte *Euvaccinieae*. Die genealogisch jüngste Gruppe der *Thibaudieae* (in der nachfolgenden Umgrenzung) hat nur Drüsenhaare des unter 4 erwähnten jüngsten Typus.

2. Gerade wie die Deckhaare, haben auch die Drüsenhaare mannigfache Abänderungen erfahren, als deren Grundtendenz gleichfalls eine Reduction sich kundgiebt.

Bei den *Gaultherieae* zunächst ist das — bei den *Arbuteae* ja ohnehin kleine — Köpfchen reduciert worden; ja von allen 63 untersuchten *Gaultherieae* zeigen nur die beiden oben erwähnten ein wirkliches Köpfchen — wenn wir absehen von den randständigen Haarstummeln bei *Pernettya mucronata* (L.) Gaud. (Taf. IV, Fig. 2), von deren teilweiser Übereinstimmung mit analogen Gebilden bei gewissen *Vaccinioideae* schon oben die Rede war. Hingegen ist der Fußteil der Drüsenhaare bei den *Gaultherieae* zu einem sehr beträchtlichen, rein kegelförmigen Borstenhaar entwickelt (Taf. IV, Fig. 4). Und es sind diese Borstenhaare, die gewöhnlich nicht blos als Abschluss der Randzähne, sondern namentlich auch auf der Unter-, öfters aber auch auf der Oberseite — und zwar nicht blos, wie das meist für die *Arbuteae* galt, an den Gefäßbündeln — auftreten, ein sehr charakteristisches Merkmal, welches diese Gruppe gegen die übrigen *Arbutoideae* sowie gegen die *Vaccinoideae* scharf abscheidet. Allerdings zeigen auch die beiden Arten *Oxydendron arboreum* (L.) D.C. und *Epigaea repens* L. (Taf. III, Fig. 5), die in der Systematik unter den *Andromedeae* stehen, ziemlich ähnliche Borstenhaare. Das sind aber zwei Arten, die auf Grund der Blattanatomie nirgends so recht untergebracht werden können. Auch *Pieris floribunda* (Pursh) Hook. f. trägt am Rande entlang zahlreiche derartige Borstenhaare, jedoch bedingen andere anatomische Blattmerkmale ganz bestimmt die Zugehörigkeit dieser Pflanze zu den echten *Andromedeae*.

Zwei hierher gehörige Arten, *Gaultheria ferruginea* Ch. et Schl. und *Gaultheria tomentosa* H. B. K., entwickeln die Haare in außerordentlich großer Menge, so dass dieselben, besonders bei letzterer Art, auf der Ober- wie namentlich der Unterseite einen mächtigen Haarfilz bilden. Es wird daher nicht Wunder nehmen, dass bei diesen beiden Arten die einzelnen Haare weiter zurückgebildet sind dergestalt, dass bei *Gaultheria ferruginea* Ch. et

Schl. die Zellen nur noch am Grunde in 2—4, bei *Gaultheria tomentosa* H. B. K. sogar durchgehends nur in 2 Reihen angeordnet sind, während dieselben sonst gewöhnlich am Fuß in vielen — bis 12 und noch mehr — Reihen stehen; zudem sind hier die Haare nicht, wie gewöhnlich, steif, borstenartig, sondern wollhaarig gekräuselt.

3. Im Gegensatz zu den *Gaultherieae* findet sich bei den meisten *Andromedeae* (Fig. 2 und Taf. III, Fig. 6—10) und vielen *Euvaccinieae* (Taf. V, Fig. 2) gerade das Köpfchen sehr hoch entwickelt, an Volumen den Fuß überragend. Dabei werden gewöhnlich, besonders bei den *Euvaccinieae*, die Zellen des Fußes minder starkwandig, zuweilen selbst dünnwandig und überdies isodiametrisch, ja mitunter sogar in der Längsrichtung des Haares zusammengedrückt und stehen gewöhnlich nur in 2 Reihen. Das Köpfchen aber ist sehr verschieden gestaltet. Bei einzelnen, wie bei *Lyonia ligustrina* (L.) D. C. (Taf. III, Fig. 9), bei der Section *Eupieris* und bei *Pieris mariana* (L.) Hook. f. u. s. w., ist es sehr lang gezogen, desgleichen dann auch einigermaßen die einzelnen Zellen und diese überdies zweireihig; bei *Cassiope fastigiata* (Wall.) Don (Taf. III, Fig. 6) und *C. selaginoides* Hook. f. et Th. (Fig. 2*B*) sogar nur einreihig angeordnet. Bei der großen Mehrzahl der hierher gehörigen Arten ist das Köpfchen keulenförmig und die Zellen isodiametrisch, z. B. bei *Vaccinium Myrtillus* L. und *Vaccinium Vitis idaea* L. (Taf. V, Fig. 2). Verkürzt sich das Köpfchen noch mehr, so wird es schließlich nahezu kugelig, wie bei den *Pieris*-Sect. *Portuna* und *Phillyreoides* (Taf. III, Fig. 8), bei mehreren *Cassiope*-Arten (Fig. 2*A*), bei welchen dasselbe von einer einzigen, fast kappenförmig aufgesetzten Endzelle abgeschlossen wird. Bei einigen zur Sect. *Cyanococcus* gehörigen Vaccinien verbreitert sich das Köpfchen und nimmt die Gestalt eines stark abgeplatteten Rotationsellipsoides an (Taf. V, Fig. 4); zugleich vertieft sich dann gewöhnlich die Epidermis unterhalb des Drüsenhaares. Am weitesten aber geht die Reduction des Längendurchmessers und damit zugleich die Zunahme des Querdurchmessers bei den Haaren von *Cassandra calyculata* (L.) Don, *Cassandra ferruginea* (Walt.) m. [= *Lyonia ferruginea* (Walt.) Nutt. + *L. rigida* (Pursh) Nutt.] und *Cassandra jamaicensis* (Swartz) m. [= *Lyonia jamaicensis* (Swartz) Don + *L. fasciculata* (Sw.) Don]. Statt des Köpfchens erscheint hier (Taf. III, Fig. 7) ein scharfrandiger, schüsselförmiger, durchaus fast nur aus einer Schicht platter, ein wenig quergestreckter Zellen bestehender Schild, an dessen Mitte ein kurzer Fuß befestigt ist; dieser besteht aus 2 bis 5(?) Reihen[1]) von stark plattgedrückten, ziemlich starkwandigen, bis unter die Epidermis sich fortsetzenden Zellen; und das ganze Schildhaar

---

[1]) Da hier die Fußzellen so außerordentlich platt gedrückt sind und zudem, wie es scheint, etwas schief liegen, so lässt es sich schwer constatieren, ob der Tangentialschnitt nicht etwa mehr Zellen getroffen hat, als Radialreihen vorhanden sind; möglichenfalls sind der letzteren nur 2 vorhanden.

sitzt in einer kreisförmigen Vertiefung der Epidermis der Ober- oder Unterseite des Blattes.

4. Am weitesten entfernen sich von dem Grundtypus der *Arbuteae* die Drüsenhaare, wie sie bei den ostindischen Gattungen *Epigynium* Kl. (nach Hook. f. eine Section von *Vaccinium*) und *Agapetes* sowie bei sämtlichen *Thibaudieae* sich vorfinden (Taf. V, Fig. 3 und Taf. VI, Fig. 1, 2, 4). Dieselben bestehen bei den amerikanischen echten *Thibaudieae* aus zwei Reihen, bei den vorerwähnten ostindischen Gattungen aus 2, 3 oder mehr Reihen isodiametrischer oder in der Längsrichtung des Haares zusammengedrückter, dünnwandiger Zellen und stellen ein etwa zungenförmiges Gebilde vor, welches eine Sonderung in Fuß und Kopf nicht mehr deutlich erkennen lässt. Zudem ist dieses Zungenhaar fast immer parallel der Mittelrippe nach der Blattspitze hin umgebogen[1]), legt sich sehr oft der Epidermis hart an und verwächst in seinem unteren Teile, zuweilen sogar in seiner ganzen Längsausdehnung, mit derselben; ja bei manchen *Epigynium*- und *Agapates*-Arten (Taf. V, Fig. 7) sinkt das Haar derart in eine Vertiefung der Epidermis ein, dass seine Zellen mit denjenigen der Epidermis in gleicher Höhe liegen, selbst von ihnen schließlich überwallt werden, wie bei *Vaccinium* (*Epigynium*) *myrtoideum* (Blume) Hook. f. Während also bei den *Arbuteae* die secernierenden Zellen möglichst weit über die Epidermis herausgehoben werden durch den sehr langen Fuß, werden sie hier derselben möglichst genähert; und so entsteht aus dem Drüsenhaar schließlich eine Art Hautdrüse, ja bei *Vaccinium myrtoideum* (Blume) Hook. f. eine sogar fast als innere zu bezeichnende Drüse.

Lässt man diese Drüsenhaare als systematisches Merkmal gelten, wie ja auch die Deckhaare in gewissem Grade sich als solches geltend machen, so würde — bei alleiniger Berücksichtigung desselben — allerdings wenigstens ein Teil der von Hooker f. zu den Gattungen *Agapetes* und *Pentapterygium* gerechneten Arten zu den *Thibaudieae* zu stellen sein; es gehörte dann aber mit gleichem Recht auch die Gattung (resp. Section) *Epigynium* Kl. dahin. In anderen Punkten jedoch, z. B. in der Epidermis und dem Assimilationssystem, unterscheiden sich die Blätter aller dieser Pflanzen sehr bedeutend von den amerikanischen eigentlichen *Thibaudieae*; überdies weichen ja auch die Drüsenhaare der ersteren von denen der letzteren wenigstens in der Zahl der Zellreihen ab.

3. Eigentliche Epidermis.

Während die Haargebilde sich als ein sehr brauchbares systematisches Merkmal erwiesen, gilt dies — wie bei der Cuticula — von der eigentlichen Epidermis nur in bescheidenerem Maße; gerade wie jene, unterliegt auch sie vornehmlich dem Einfluss des Standortes. Und nur, wenn dieser dauernd derselbe bleibt, ist es möglich, dass größere Abteilungen eine übereinstimmende, besonders geartete Epidermis besitzen. Das gilt z. B. von den *Thibaudieae* (nach meiner Umgrenzung), die seit ihrem Entstehen aus dem eng umschriebenen Gebiet zwischen Mexiko und Peru nicht herausgekommen sind, oder auch von den *Arbuteae* (nach meiner Umgrenzung), welche überhaupt noch nicht in Gebiete eingedrungen sind, in denen sie einer besonders hoch entwickelten Epidermis bedürften, bei denen vielmehr andere Hilfsmittel ausreichten.

---

[1]) In dieser Stellung lässt es sich natürlich auf der Abbildung eines senkrecht zum Hauptbündel gelegten Schnittes nicht in seiner ganzen Ausdehnung darstellen.

Bei oberflächlicher Betrachtung könnte man sich versucht fühlen, 2 Haupttypen zu unterscheiden, eine einschichtige und eine zwei- bis mehrschichtige Epidermis. Bei genauerer Erforschung aber zeigt sich, dass die Unterschiede zwischen den Untertypen desselben solchergestalt bestimmten Haupttypus etwa ebenso groß sind, als die zwischen denen der beiden Haupttypen. Ich gehe daher im Nachfolgenden von der ursprünglichsten Form der Epidermis aus und will versuchen, sie durch alle vorkommenden Stufen der Entwickelung bis zu ihrer höchsten Vervollkommnung zu verfolgen. Es will mir aber scheinen, als ob sodann eine Rückbildung der Epidermis eingetreten sei, während zugleich das Assimilationsgewebe ihre Functionen zum Teil übernommen und sich demgemäß differenziert hat. Als leitenden Gesichtspunkt fasse ich dabei die beiden Hauptfunctionen der Epidermis auf, dass sie nämlich einmal das Mesophyll gegen äußere, besonders Temperatureinflüsse zu schützen und dann dem Blatt eine gewisse Festigkeit zu geben bestimmt ist. Und ich betrachte zunächst die Epidermis der Blattoberseite, weil diese fast ausschließlich weiter entwickelt ist, als die der Unterseite, und sich darum die Betrachtung der letzteren mit kurzen Worten an die der ersteren wird anschließen lassen.

1. Auf der ersten Stufe ihrer Entwickelung bleibt die Epidermis so lange stehen, als nicht besondere Ansprüche in der einen oder anderen Richtung an dieselbe gestellt werden. Hier besteht, wie z. B. bei unserem *Vaccinium Myrtillus* L. oder *Arctous alpina* (L., Gray) die Epidermis aus einer Schicht von dünnwandigen, niedrigen, breiten Zellen, die in der Flächenansicht bald nahezu unregelmäßig-polygonal, bald mit verbogenen Radialwänden (Tafel V, Fig. 11), bald tief buchtig (Tafel V, Fig. 10) erscheinen. Da letzterer Umstand die Festigkeit des Zellgefüges erhöht, so ist bereits bei diesem einfachsten Typus ein — allerdings noch individuelles — Streben nach Vervollkommnung in dieser einen Richtung zu erkennen. Eine solche Ausbildung der Epidermis fand ich bei allen zur Sect. *Euvaccinium* gehörigen Arten, ferner bei *V. pennsilvanicum* Lam., *V. canadense* Kalm, *V. erythrocarpon* Michx., *Enkianthus himalaicus* Hook. f. et Th., *E. cernuus* (Sieb. et Zucc.) Hook. f. et Th. und einigen anderen. Das sind aber sämtlich Pflanzen aus gemäßigten Klimaten mit genügenden und nicht lange unterbrochenen Niederschlägen.

Schon bei diesen Arten tritt dann und wann eine individuelle Vervollkommnung der Epidermis nach einem der beiden folgenden Typen hin ein.

2. Bei den Vaccinien der Sect. *Cyanococcus*, bei der Gattung *Gaylussacia* und anderen Arten sind die Epidermiszellen auch noch dünnwandig, aber 2—3mal so hoch wie beim ersten Typus. Bekanntlich dient aber die Epidermis als Wasserspeicher, was ich natürlich wiederholt an der im Querschnitt welligen Faltung der Radialwände — mögen dieselben dünn, wie hier, oder bis zu einem gewissen Grade stark sein — erkennen und durch das »blasebalgähnliche Spiel« bei Wasserentziehung nachweisen konnte. Beachten wir nun, dass z. B. die erwähnte Sect. *Cyanococcus* in den mittleren und südlichen atlantischen Vereinigten Staaten, *Gaylussacia* auf den brasilianischen Gebirgen heimisch ist, dass ferner auch die anderen hierher gehörigen Arten unter ähnlichen Klimaten vegetieren; alsdann erscheint uns die Höhenzunahme der Epidermiszellen recht schön den erhöhten Ansprüchen an die Wasserversorgung angepasst. Und die einzige scheinbare Ausnahme, dass nämlich *Vaccinium pennsilvanicum* Lam. und *V. canadense* Kalm aus der Sect. *Cyanococcus* verhältnismäßig nur flache Epidermiszellen aufweisen, dient gerade zur Bestätigung unserer Auffassung, da gerade diese Arten unter allen zur Sect. *Cyanococcus* gehörigen am weitesten nach Norden vordringen.

3. Es können aber auch die an die Epidermis gestellten Ansprüche behufs Festigung des Blattes sich vergrößern. Da ich auf diesen Punkt noch mehrfach zurückkommen muss, so sei mir hier zunächst eine allgemeinere Bemerkung gestattet.

Bekanntlich stehen die verschiedenen Gewebesysteme der Pflanze untereinander in einer mehrfachen Wechselbeziehung. Diese bedingt es, dass bei Rückbildung oder ungenügender Ausbildung des einen Systems dessen Functionen von einem anderen übernommen werden, bez. dass eine Rückbildung eines Systems erst eintritt, wenn seine Function von einem anderen besorgt wird, falls sie nicht überhaupt nur in minderem Grade erfüllt zu werden braucht. In einer solchen Wechselbeziehung stehen im Laubblatt die Epidermis samt Cuticula und das mechanische System. Beide haben für die Festigkeit des Blattes zu sorgen, das mechanische System — cf. HABERLANDT — für die Biegungsfestigkeit, das Hautsystem für die Biegungs- und Schubfestigkeit. Und diese Function der Epidermis ist keineswegs eine bloße Nebenfunction, besonders dann nicht, wenn das mechanische System relativ ungenügend ausgebildet ist, wie solches von den sog. »eingebetteten«, d. h. nicht bis an die Epidermis heranreichenden Bündeln gilt. In solchen Fällen aber sorgt die Epidermis dadurch in erhöhtem Maße für die Festigung des Blattes, dass eine größere Menge von Zellwandmasse ausgebildet wird. Das kann aber unter sonst gleichen Verhältnissen in doppelter Weise geschehen. Es können bei gleich bleibender Größe der einzelnen Zellen die Wände sich verdicken; es können aber auch neue Zellwände sich bilden, die Zellen sich teilen, ohne dabei zu wachsen, so dass also derselbe Raum, welcher vorher von einer einzigen Zellhaut umschlossen wurde, noch von mancherlei Querwänden durchzogen und so in mehrere Zellen geteilt ist. Es können endlich beide Möglichkeiten combiniert auftreten; und thatsächlich fand ich zumeist das letztere.

Sonach besteht die Epidermis des dritten Typus aus niedrigen, englumigen Zellen mit meist mehr oder minder verdickten Wänden. Hierher gehören mehrere *Arctostaphylos*-Arten, deren Bündel zwar »durchgehend« sind, aber wegen ihrer geringen Breitenausdehnung und der spärlichen sklerenchymatischen Elemente nicht sonderlich viel zur Festigung beitragen, ferner *Chiogenes hispidula* (L.) Torr. et Gray, die *Cassiope*-Arten und eine größere Anzahl anderer *Andromedeae.*

4. Erhöhen sich nunmehr die an die Epidermis gestellten Ansprüche gleichzeitig nach beiden Richtungen, so bildet sich durch Combination der beiden letzten Typen der vierte und höchste Typus einer einschichtigen Epidermis aus, wenn auch freilich nicht immer in gleicher Vollkommenheit. Die Epidermis besteht dann aus hohen, mehr oder minder dickwandigen und engen Zellen. Und diese Entwickelung schreitet mitunter so weit, dass die Epidermiszellen höher und etwa ebenso eng, wie die anliegenden Palissadenzellen werden, wie bei *Vaccinium Moritzianum* Kl. oder in nicht so hohem Grade bei *Vaccinium polystachyum* Benth. (Taf. V, Fig. 9). Dieser Typus ist — wenn auch allerdings nicht immer so vollkommen, wie bei den erwähnten Arten — überhaupt der Sect. *Vitis idaea* eigen, deren Verbreitungs- und wohl auch Entwickelungs-Centrum von Mexiko bis Peru reicht; ferner findet er sich z. B. noch bei *Arbutus Unedo* L., *Oxycoccus macrocarpus* (Ait.) Pers., *Pernettya serpyllifolia* (Lam.) D.C. u. s. w.

Natürlich sind die einzelnen vorerwähnten Typen nicht so scharf gegen einander abgegrenzt, als es nach der vorstehenden Auseinandersetzung scheinen könnte. So mag es z. B. zweifelhaft erscheinen, ob man die amerikanischen *Arbutus*-Arten zum zweiten oder vierten Typus ziehen soll. Dergleichen Zwischen- und Übergangsformen finden sich ja aber in der Natur allenthalben; und es kommt eben lediglich darauf an, die besonders differenten Fälle hervorzuheben.

5. Der fünfte Typus (Taf. III, Fig. 2) ist in doppelter Hinsicht interessant, einmal morphologisch als Übergang von der einschichtigen zur zweischichtigen Epidermis, und dann systematisch, weil er die Sect. *Euagarista* vor allen anderen von mir untersuchten *Arbutoideae* und *Vaccinioideae* absolut auszeichnet, in dem Sinne, dass eine Pflanze, deren Epidermis nach diesem Typus gebaut ist, eben nur eine *Euagarista* sein kann[1]), während

---

[1]) Nur bei *Agauria* — Taf. III, Fig. 1 — finden sich ganz vereinzelt Anfänge zu einer *Agarista*-ähnlichen Epidermis; aber gerade sie steht auch überhaupt der letzteren Gattung am nächsten.

allerdings die beiden schon p. 144 als einigermaßen abseits stehenden Arten *Agarista serrulata* (Ch. et Schl.) Don und *A. Nummularia* (Ch. et Schl.) Don auch an diesem Merkmal nicht teilnehmen. Denken wir uns etwa in der Epidermis von *Vaccinium polystachyum* Benth. (Taf. V, Fig. 9) hin und wieder, bald mehr bald minder häufig, Epidermiszellen durch eine, seltener zwei mehr oder weniger tangential oder auch einigermaßen schief verlaufende Wände in zwei, bez. drei über einander stehende Zellen secundär geteilt, ohne dass diese noch merklich weiter wachsen, dann erhalten wir genau das Bild, welches die Epidermis der meisten *Agarista*-Arten (Taf. III, Fig. 2) zeigt[1]. Offenbar ist der Fall nicht ausgeschlossen, dass alle Epidermiszellen solchergestalt secundäre Teilungen eingehen, wie das bei manchen *Agarista*-Arten nahezu der Fall ist. Wir würden dann eine zwei- bis mehrschichtige Epidermis erhalten, die durchgehends lediglich protodermalen Ursprungs wäre.

Bei anderen, z. B. bei mehreren *Gaultheria*-Arten, bei *Agauria buxifolia* (Com.) Hook. f. u. s. w., sieht man hinwiederum direkt die oberste Pallisadenschicht in Epidermiszellen übergehen, so dass dann gleichfalls eine zwei- bis mehrschichtige Epidermis zustande kommt.

Nicht immer ist jedoch bei den nachfolgenden Typen der Ursprung der inneren epidermalen Zellschichten so deutlich zu erkennen. So viel aber ist gewiss, dass sowohl durch den eben besprochenen, wie durch die nachfolgenden Typen für die Festigung des Blattes in noch höherem Grade gesorgt sein mag, wie durch eine hohe einschichtige, wenn auch englumige Epidermis, und dass zugleich die Wasserspeicherung gefördert ist, insofern nunmehr eine noch weitergehende Differenzierung der Epidermis eintreten kann.

Übrigens sind sowohl in dem eben erwähnten wie bei den folgenden Typen die Wände der Epidermiszellen immer mehr oder weniger verdickt und getüpfelt.

---

[1] Den hohen systematischen Wert solcher scheinbar geringfügigen anatomischen Merkmale mag folgendes Beispiel beleuchten: Aus dem hiesigen Herbar der Schlesischen Gesellschaft erhielt ich eine von Miquel bestimmte Pflanze: *Gaylussacia pulchra* Pohl, Brasilien. P. Claussen 1842. Ed. R. F. Hohenacker. Dieses Exemplar zeigte die oben charakterisierte Epidermis; und darum war es mir schon sofort klar, dass dies keine *Gaylussacia* sein könnte, sondern eine *Agarista* sein müsste. Auch fanden sich nachher noch andere Gründe, welche diese Überzeugung bestätigten, und von denen später die Rede sein wird. Ich notierte daher die Pflanze als *Agarista* Sp.? — Später fand ich, dass Meissner in der Flora brasiliensis VII p. 157 unter *Leucothoë Sprengelii* Don, welche ich später als *Agarista revoluta* (Spreng.) aufführen werde, Folgendes bemerkt:

»*α. Sellowii* = *Andromeda revoluta* Spreng. = *Gaylussacia pulchra* Miq. in Pl. Claussen. ed. Hohenack. n. 2012 (non Pohl).

Ob diese Pflanze mit der obigen identisch ist, weiß ich nicht genau, vermute es jedoch; aus diesem Grunde führe ich die obige nicht auf in der später folgenden systematischen und pflanzengeographischen Tabelle.

6. Als nächsten Typus erachten wir diejenige zweischichtige Epidermis, bei der die Zellen der beiden Schichten weder an Größe noch Gestalt noch in anderen Punkten erheblich von einander abweichen.

Die Zellwände sind allseitig gleichmäßig verdickt und, wie erwähnt, mehr oder minder getüpfelt, bald mehr eng- bald weitlumig. Wir finden eine solche Epidermis bei vielen *Gaultherieae*, z. B. *Pernettya mucronata* (L.) Gaud.

7. Von neuem tritt eine Weiterbildung dadurch ein, dass die Zellen der Innenschicht diejenigen der Außenschicht an Höhe und mehr noch an Weite überragen (Taf. III, Fig. 1 und Taf. VI, Fig. 5 und 8), indem sich in der Außenlage — vielleicht wohl durch secundäre Bildung — eine größere Zahl von Radialwänden ausbildet, als in der inneren. Diese Art Epidermis weisen mehrere *Gaultherieae*, *Vaccinium coriaceum* (Blume) Miq., mehrere *Disterigma*-Arten u. s. w. auf. Zugleich lehrt bei den letzteren der direkte Augenschein die Entstehungsweise des also differenzierten Gewebes. Ein Blick auf Taf. VI, Fig. 5*a*, *b*, *c*, dürfte uns von Folgendem überzeugen: Eine in der Längsrichtung des Blattes gestreckte Protodermzelle teilt sich zunächst durch eine Tangentialwand in zwei gleich stark in die Breite wachsende Zellen. Während aber die untere sich auch noch in radialer Richtung vergrößert, bez. bereits bei der Teilung höher wurde, als die obere, teilt sich diese durch zahlreiche, parallel laufende und senkrecht zur Längsrichtung des Blattes gestellte Radialwände in eine große Zahl von Zellen, die sonach alle in der Richtung dieser Wände gestreckt erscheinen.

Bei einer derartigen Differenzierung übernimmt die äußere Epidermisschicht vornehmlich die Festigung, die innere die Wasserspeicherung. Letztere stellt den Beginn eines »epidermalen Wassergewebes« dar, das von hier aus sich in doppelter Richtung weiter entwickeln kann.

8. Es kann neuerdings der an die Epidermis gestellte Anspruch auf Festigung sich erhöhen; so z. B. bei der weitaus größten Zahl der von mir untersuchten echten *Thibaudieae* (*Macleania*, *Psammisia*, *Eurygania*, *Ceratostema*, *Cavendishia* u. a.), deren Assimilationsgewebe so zartwandig ist, dass es in sich nur einen relativ minimalen Halt besitzt und darum zur Festigung des Blattes nur äußerst wenig beiträgt, bei welchen zudem die Gefäßbündel vielfach »eingebettet« sind, d. h. gar nicht an die Epidermis heranreichen und also durchaus nicht genügen, um dem Blatt, besonders dem Assimilationsgewebe, den nötigen Halt zu geben. Zwar haben diese Blätter sämtlich eine starke bis sehr starke und feste Cuticula; es scheint aber, als ob diese und die blos gewöhnliche Dickwandigkeit der beiden Epidermisschichten noch nicht genügte, um das so zarte Mesophyll gegenüber den ganz besonderen klimatischen Verhältnissen von Peru und den angrenzenden Ländern intakt zu erhalten. Daher finden wir bei ihnen (Taf. VI, Fig. 4) die innerste unmittelbar an das Palissadenparenchym

anstoßende Tangentialwand der unteren Epidermisschicht stark, mitunter sogar sehr stark verdickt, und diese Verdickung setzt sich in der Regel mehr oder minder weit auf die Radialwände fort. So erscheint das zarte Assimilationsgewebe in ein — passend mit einer Endodermis vergleichbares — fast absolut unverrückbares Gebäude eingebettet, von dessen Festigkeit man sich, wie oben schon bemerkt, beim Präparieren recht klar überzeugen kann.

Eine ähnliche außerordentliche Verdickung der inneren Tangentialwand zeigt auch die einschichtige Epidermis von *Cassandra ferruginea* (Walt.) m. (Taf. III, Fig. 7) und die der Blattunterseite von *Pieris phillyreaefolia* (Hook.) D. C. u. a.; ähnlich gebaut ist auch die sonst eher dem 6. Typus beizuzählende Epidermis von *Cassandra jamaicensis* (Swartz) m. u. a.

Endlich kann das Wassergewebe bei mehreren Arten — cf. systemat. Teil — auch zwei- bis mehrschichtig werden und dabei die ganz besondere Verdickung der innersten Tangentialwand bestehen bleiben, z. B. bei *Psammisia nitida* Klotzsch u. a.

Unterscheiden muss man jedoch von dem vorstehend charakterisierten Wassergewebe den Fall, in welchem stellenweise ein Teil der obersten Palissaden-, bez. der untersten Schwammparenchymzellen ihren Chlorophyllgehalt mehr und mehr verliert und dabei starkwandig wird, wie z. B. bei *Gaylussacia pinifolia* Ch. et Schl. (Taf. V, Fig. 12) und anderen *Gaylussacia-* sowie mehreren *Agarista*-Arten; hierauf komme ich später nochmals zurück.

9. Eine andere Weiterbildung des Typus 7 besteht darin, dass das Wassergewebe mehrschichtig wird, die Zellwände aber nahezu dünnwandig bleiben oder doch nicht einseitig verdickt werden (Taf. VI, Fig. 3 und 9*b*). Es ist ein- bis zweischichtig bei *Vaccinium polyanthum* Miq. aus der ostindischen Sect. oder Gattung *Epigynium*, sowie bei mehreren *Disterigma*-Arten, durchgehends wenigstens zweischichtig bei den übrigen *Disterigma*-Species, bei *Satyria Warszewiczii* Kl. und *Satyria chlorantha* Kl., endlich bei *Vaccinium Blumeanum* m. = *Thibaudia floribunda* Blume = *Epigynium floribundum* Klotzsch. Die Zellen dieses so recht typischen Wassergewebes zeigen bei riesigen, nach allen Richtungen etwa gleich bleibenden Dimensionen meist eine Form, die vielleicht am passendsten mit einem regulären Ikosaëder verglichen werden könnte. Es ist vielleicht schon diese Form eine Bürgschaft dafür, dass wir es hier mit einem durch Differenzierung der Epidermis[1]) entstandenen Wassergewebe zu thun haben. Ein wichtigerer Grund aber, welcher den epidermalen Ursprung des eben be-

---

[1]) Später werden wir auf ein anderes subepidermales, typisches Wassergewebe zu sprechen kommen, welches sich unzweifelhaft als durch Differenzierung der Palissadenschicht entstanden erweisen wird.

sprochenen Wassergewebes erkennen lässt, liegt in dem Umstande, dass bei so nahen Verwandten, wie z. B. bei den Arten von *Disterigma*, sich ganz allmähliche Übergänge von dem Typus 7, für welchen wir den epidermalen Ursprung der unteren Schicht wahrscheinlich zu machen suchten, zu dem Falle von *Disterigma acuminatum* (H. B. K.) finden, bei welchem ein zwei- bis vierschichtiges Wassergewebe vorliegt.

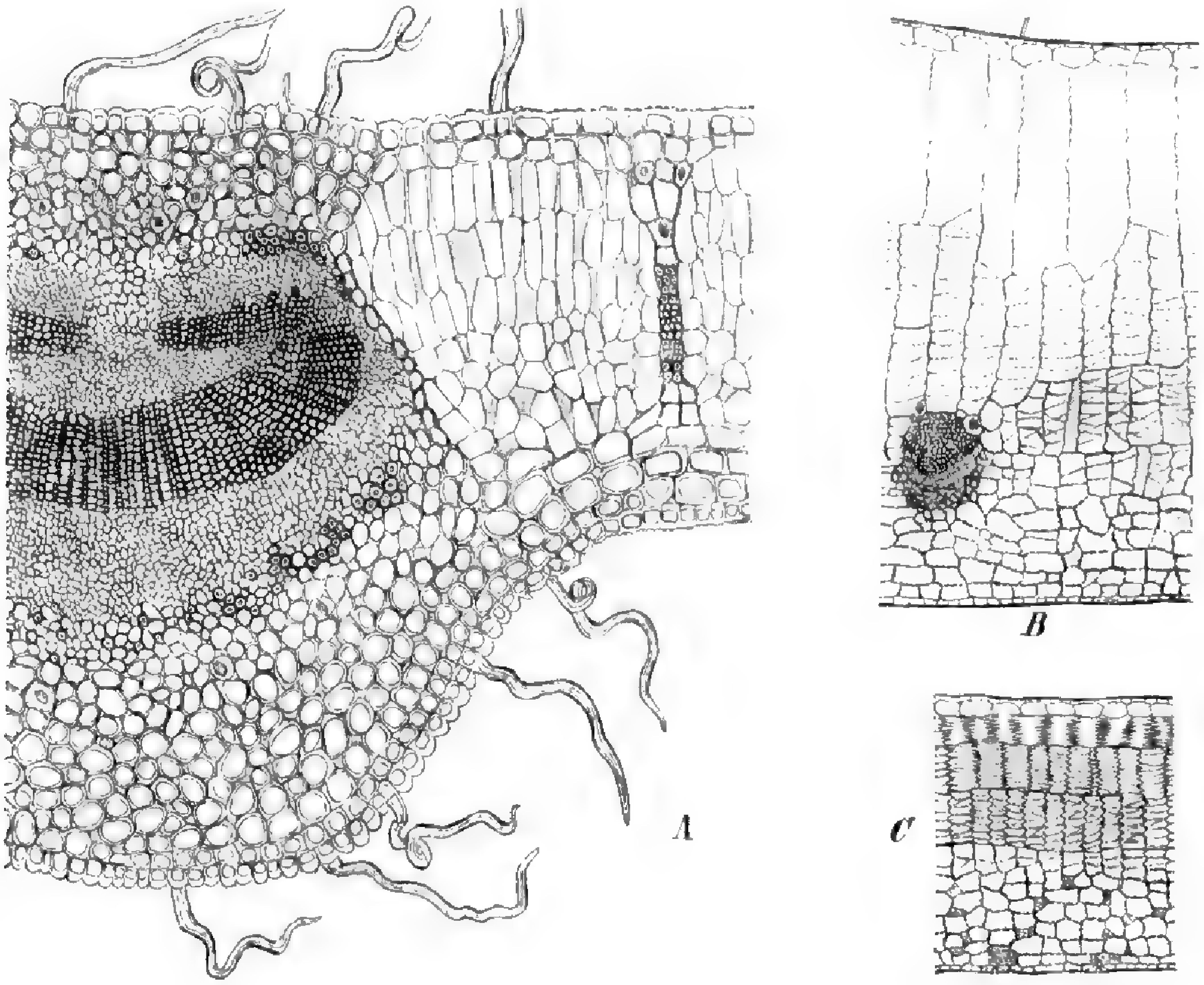


Fig. 1.
A. Mittleres Gefäßbündel von *Arbutus mollis* H. B. K. (vergr. 98 mal). *B* und *C.* Querschnitte von *Sophoclesia nummulariaefolia* Kl. (vergr. 36 mal); *B.* Blatt wasserhaltig, *C.* bei Wasserverlust.

10. Schließlich bleibt uns noch der in Fig. 1 *B* und *C* und Taf. VI, Fig. 1 und 2 kenntliche Typus zu betrachten, bei welchem nach meinem Dafürhalten eine Rückbildung der Epidermis stattfindet. Bei den Arten *Themistoclesia pendula* (Moritz) Klotzsch, *Themistoclesia Humboldtiana* (Kl.) m. = *Macleania Humboldtiana* Kl. und andererseits bei den Gattungen *Sphyrospermum* und *Sophoclesia* wird nämlich die Festigung des Blattes sowie die Wasserspeicherung vom Assimilationssystem übernommen, wie genauer bei der Betrachtung des Assimilationssystems angegeben werden wird; für jetzt genüge ein Blick auf die erwähnten Figuren. Wir sehen da die Wände der Epidermiszellen wieder dünner werden, ihr Lumen abnehmen, und bemerken ganz besonders bei den Gattungen *Sphyrospermum* und *Sophoclesia* mit dem mächtigen, aus dem Pallisadenparenchym heraus entwickelten Wassergewebe, dass das Zelllumen der oberen Epidermisschicht auf

ein Minimum reduciert, die Zellen ganz platt, tafelförmig gestaltet sind; ihre Ausbildung könnte sehr wohl ganz unterbleiben und würde es vielleicht, wenn nicht das Blatt den Trieb, eine zweischichtige Epidermis auszubilden, ererbt hätte.

Das bis jetzt Mitgeteilte bezieht sich, wie eingangs bemerkt wurde, zunächst auf die Epidermis der Oberseite, falls nicht ausdrücklich derjenigen der Blattunterseite Erwähnung geschah. Von dieser letzteren gilt im allgemeinen, dass sie meist gegenüber der ersteren um eine oder mehrere Stufen zurückbleibt, was die Wasserspeicherung anlangt. Hingegen ist bei ihr in gleichem oder vielmehr noch höherem Grade als auf der Oberseite für die Festigung gesorgt. Ihre Zellen sind meist kleiner, d. h. sowohl niedriger als enger, die Zellwände ebenso stark, ja zuweilen stärker verdickt, als auf der Oberseite. Und das erscheint verständlich. Denn einmal führt, mit ganz vereinzelten Ausnahmen, nur die Unterseite Spaltöffnungen; und was die so geschaffenen Risse dem Gewebe an Festigkeit rauben, muss durch zahlreichere, enger stehende, bez. stärker verdickte Zellwände ersetzt werden. Sodann grenzt auch an die untere Epidermis das lückenreiche Schwammparenchym, während sich in der Nachbarschaft der oberen die immerhin doch fester gefügten Pallisadenzellen befinden; zum Ersatz hierfür sind freilich die Wände des Schwammparenchymes meist stärker als die der Pallisadenzellen, wovon später. Endlich aber ist die Cuticula der Unterseite, wie bereits erwähnt, fast ausnahmslos dünner, als die der Oberseite. Dieses Zurückbleiben der Cuticula sowohl wie der Epidermis erklärt sich wohl daraus, dass die Blätter der untersuchten Arten nur von der Oberseite — falls überhaupt — besonnt werden; und gerade bei den wenigen isolateralen, also beiderseits besonnten Blätter stimmen auch Epidermis und Cuticula von beiden Seiten überein (Taf. IV, Fig. 9).

Schließlich seien noch einige besondere interessante Fälle erwähnt. Bei *Arctous alpina* (L., Gray) liegen in der unmittelbaren Nähe der Gefäßbündel auf der Blattunterseite überaus große Epidermiszellen, die unzweifelhaft als Wasserspeicher fungieren; sie geben dem Blatte den eigentümlichen glasartigen Schimmer und tragen wesentlich dazu bei, dass sich beim Präparieren die untere Epidermis so leicht vom Mesophyll loslöst.

Ganz außergewöhnlich ist ferner die eigentümliche, netz- bis spiralfaserige Verdickung der sämtlichen Wände der oberen Epidermiszellen bei *Gaylussacia pinifolia* Ch. et Schl. (Taf. V, Fig. 12). Diese Verdickungsleisten hängen so wenig innig mit der Wand selbst zusammen, dass sie sich beim Präparieren von derselben leicht loslösen und dann, zerrissen, wie Stäbchen in das Lumen der Zelle frei hineinzuragen scheinen. Ihre Wirkung möchte ich mit derjenigen vergleichen, welche von den Sprungfedern einer Matratze ausgeübt werden.

Einen weiteren, besonders erwähnenswerten Fall stellen die Zellen mit überaus stark verdickten Radialwänden dar, welche steinzellenartig in der äußersten (eigentlichen) Epidermisschicht der Blattoberseite von *Satyria Warszewiczii* Kl. (Taf. VI, Fig. 9) vorkommen. Sie scheinen ganz besonders für die Festigung des Blattes sorgen zu sollen.

Zum Schlusse möchte ich noch die eigenartige, der Innenwand der Epidermiszellen der Ober- und Unterseite von *Arbutus Unedo* L. anliegende Schwellschicht anführen, welche schon Westermaier (l. c. p. 61) erwähnt und auf Tafel VII (Fig. 1) abgebildet hat.

4. Spaltöffnungen.

Um die Intensität der Atmung und Transpiration schätzen zu können, darf man nicht blos die Größe und Zahl der Spaltöffnungen ins Auge fassen, sondern auch die größere oder geringere Stärke und Consistenz der Cuticula sowie Zahl und Weite der Lücken im Assimilationsgewebe und endlich die größere oder geringere Mächtigkeit des Assimilationssystemes selbst; denn je mächtiger dasselbe entwickelt ist, eine um so stärkere Atmung und Transpiration bedingt oder erfordert es. So wird es erklärlich, dass z. B. *Vaccinium Myrtillus* L., weil mit wenig mächtigem Assimilationsgewebe und beiderseits dünner Cuticula versehen, auf einem Raume von etwa 0,1 qmm nur 15—30 Spaltöffnungen zu entwickeln braucht und dabei unter denselben Bedingungen vegetiert, wie *Vaccinium Vitis idaea* L., welches, weil mit mächtigem Assimilationssystem und beiderseits ziemlich starker Cuticula ausgestattet, auf der gleichen Blattfläche 30—70 Spaltöffnungen entwickeln muss. Außerdem aber muss man noch die besonderen Vegetationsverhältnisse des Individuums in Rechnung ziehen, besonders die Bodenfeuchtigkeit, welche dem einzelnen Individuum eine größere oder geringere Transpiration gestattet, und den höheren oder niederen Feuchtigkeitsgehalt der Luft, der nach bekannten physikalischen Gesetzen die Transpiration direkt beeinflusst. So wird es verständlich, dass die Maximalzahl der Spaltöffnungen auf gleichem Raum bei verschiedenen Individuen derselben Art innerhalb weiter Grenzen schwanken kann. Ich habe jederzeit die Maximalzahl der Spaltöffnungen, die auf gleichem Raume — 0,1 qmm — sichtbar wurden, sorgfältig gezählt. So fand ich, um wenige Beispiele herauszugreifen, bei

Arbutus Unedo L. von 9 verschiedenen Standorten 2mal 25, 2mal 30, 3mal 35, 2mal 40,

bei *Arctostaphylos Uva ursi* (L.) Spreng. von 10 verschiedenen Standorten 1mal 15 (Sierra Alfacas), 8mal etwa 25, 1mal 45 (New Jersey),

bei *Vaccinium Myrtillus* L. von 7 verschiedenen Standorten 1mal 15 (Western Oregon), 5mal etwa 25, 1mal 33 (Mare Ochotzk),

endlich bei *Vaccinium Vitis idaea* L. von 9 verschiedenen Standorten 1mal 30, 2mal 40—45, 3mal 50, 1mal 60 und 2mal 70 Spaltöffnungen.

Im allgemeinen darf die Regel gelten: Die Spaltöffnungen sind um so zahlreicher, je kleiner die einzelnen Spalten, je stärker die Cuticula, je mächtiger das Assimilationssystem, je größer der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens und der Luft, je schattiger und kühler der Standort ist. Insofern nun im einzelnen Falle diese Bedingungen in größerem oder geringerem Maße zutreffen, modificieren und paralysieren sie sich gegenseitig. Und darum wird es sich empfehlen, eventuelle Angaben über die Anzahl der Spaltöffnungen immer mit einer gewissen Reserve aufzunehmen und zu verwerten. Für Zwecke der Systematik eignen sie sich wohl nicht.

Spaltöffnungen fanden sich fast ausnahmslos nur auf der Blattunterseite[1]). Nur bei den meisten Arten von *Arctostaphylos*, sectio *Uva ursi* (Taf. IV, Fig. 9) — diese Art selbst ausgenommen — ferner bei *Vaccinium erythrocarpon* Michx., bei *Cassiope hypnoides* (L.) Don und zuweilen auch bei *Vaccinium Myrtillus* L. traten sie auch auf der Oberseite auf, und zwar unten etwa 2—3mal so viele auf der gleichen Fläche als oben. Diese Blätter sind aber, wie sich später zeigen wird, auch rücksichtlich des Assimilationssystemes mehr oder weniger isolateral.

Die Verteilung der Spaltöffnungen ist übrigens keine gleichmäßige, vielmehr fehlen dieselben ausnahmslos unterhalb der sogenannten »durchgehenden« Gefäßbündel, auch unterhalb der »eingebetteten« sind sie nicht eben häufig; sie kommen überhaupt also nur an Stellen vor, wo sie im fertigen Blatt einen Zweck haben. Daraus darf man vielleicht schließen, dass ihre Entstehung in eine Zeit fällt, in welcher die Gefäßbündel bereits völlig oder doch nahezu ausgebildet sind; in der Jugend dürfte die Transpiration durch die zu der Zeit noch unverdickte und unverkorkte Cuticula genügen. In der That lassen sich ja mehrfach erst im Entstehen begriffene Spaltöffnungsapparate, z. B. solche ohne fertige Schließzellen, überhaupt alle möglichen Entwickelungsstadien auf kleiner Fläche beobachten, z. B. Taf. III, Fig. 12.

Bezüglich der Entstehungsart des Spaltöffnungsapparates glaube ich 3 Typen erkannt zu haben, von denen allerdings der zweite an Verbreitung und Wichtigkeit den beiden anderen weit nachsteht. Sämtliche *Vaccinioideae* fallen nur unter den ersten Typus, bei den *Arbutoideae* aber sind alle 3 Typen vertreten. Also erweisen sich auch in diesem Punkte die *Vaccinioideae* als die phylogenetisch jüngere Abteilung.

1. Bei den *Vaccinioideae* (Taf. V, Fig. 10 und 11) teilt sich die Spaltöffnungsmutterzelle, ohne dabei noch sonderlich an Umfang zuzunehmen,

---

[1]) Es gilt dies auch von den merkwürdigen Blättchen der *Cassiope*-Arten, wofern man den Begriff der Blattunterseite nicht einfach morphologisch, sondern physiologisch fasst, d. h. darunter diejenige Blattseite versteht, an welcher das Schwammparenchym liegt, bez. die den Pallisadenzellen gegenüber liegt. Näheres suche man in dem speciellen Teile dieser Arbeit.

zunächst in zwei Zellen durch eine Radialwand an der Stelle, an welcher später die Spalte auftritt; jede der Tochterzellen sondert sich sodann, nachdem manchmal bereits die Öffnung vorhanden ist, in die Schließzelle und die ihr, bez. der Spalte, parallele Nebenzelle. Es beteiligt sich also hier an der Ausbildung des Spaltöffnungsapparates nur eine einzige Epidermiszelle, die angrenzenden tragen zu demselben gar nichts bei; daher kann ich nur die beiden parallel zu den Schließzellen verlaufenden und ihnen genetisch gleichwertigen als »Spaltöffnungsnebenzellen« bezeichnen, die senkrecht zur Spaltöffnung anstoßenden aber höchstens als »Nachbarzellen«. Dabei sind die Spaltöffnungsnebenzellen in der Regel etwa $^3/_4$—3mal, die übrigen Epidermiszellen hingegen 4—9mal so groß — von der Fläche gesehen — als die Schließzellen.

2. Während bei einem Teil der *Gaultherieae* die Spaltöffnungen scheinbar schon nach vorigem, bei einigen sicher noch nach dem dritten — vielleicht älteren — Typus sich bilden, entsteht bei anderen, besonders bei der Gattung *Diplycosia*, der Spaltöffnungsapparat in einer Weise, die, wenn auch in ihrem Effekt der vorigen sehr ähnlich, dennoch vielleicht von ihr wohl zu unterscheiden ist. Ein Blick auf die Figur 8 auf Tafel IV[1]) dürfte Folgendes lehren: Die Spaltöffnungsurmutterzelle, die möglichenfalls analog der Spaltöffnungsmutterzelle im 3. Typus entstanden ist, schnürt fortwährend nach dem Schema des keilförmigen Scheitelwachstums mittels einer Scheitelzelle nach den beiden Seiten parallel unter sich und zur schließlichen Spalte längsgestreckte Zellen ab, die man selbstverständlich als Nebenzellen wird bezeichnen dürfen, und deren Anzahl bald größer, bald geringer ist. Die schließliche Scheitelzelle und die jüngste Tochterzelle geben die beiden Schließzellen ab. Diese Bildungsweise wird noch überzeugender dadurch erwiesen, dass im Querschnitt (Taf. IV, Fig. 1) die Zellen genau in dieser Reihenfolge an Höhe abnehmen, wodurch ein geradezu schematisches Bild zustande kommt.

3. Bei den meisten *Arbutoideae*, besonders hervortretend bei den echten *Andromedeae* — abgesehen von der Gattung *Leucothoë* nach der Hooker'schen Umgrenzung —, schnüren sich von der Spaltöffnungsurmutterzelle in spiraliger Folge (Taf. III, Fig. 12) eine meist relativ große Zahl von Nebenzellen ab, welche, nachdem eine ganze Spiralwindung — manchmal noch mehr — vollendet ist, eine in der Mitte gelegene Zelle umschließen (Fig. 12*A*), die Spaltöffnungsmutterzelle, welche dann in die beiden Schließzellen zerfällt (Fig. 12*B*). So kommt es, dass hier die Zahl der Spaltöffnungsnebenzellen zwischen 3 und 9 schwankt, meist aber 5—7 beträgt. Bei mehreren *Gaultheria*-Arten, z. B. *G. Ehrenbergiana* Kl., strecken sich die den Schließzellen parallel zur Spaltöffnung anliegenden Nebenzellen

---

[1]) Weit klarer wird der Vorgang durch die vorausgehenden Stadien, deren Zeichnungen jedoch aus Raummangel fortbleiben mussten.

secundär, so dass das Bild des ursprünglich nach dem 3. Typus gebildeten Spaltöffnungsapparates sehr dem des 1. Typus ähnelt; wir können dies eine pseudokeilförmige Entstehungsweise der Spaltöffnungen nennen.

Von besonderem Interesse, weil von einem nicht zu unterschätzenden systematischen Wert, sind noch das Volumen, die Höhe, die Oberflächen- und Querschnittsform der Schließzellen.

Die ursprünglichste Form der Schließzellen hat sich bei der *Arctous alpina* (L., Gray) erhalten, welche Art hierdurch sowie durch die nach dem 1. Typus gebildeten Drüsenhaare, durch die primitiven Gefäßbündel, durch die primitive Epidermis (Typus 1) und das wenig differenzierte Assimilationssystem als einer der ursprünglichsten Typen unserer beiden Unterfamilien gekennzeichnet und von den übrigen, von Hooker f. wieder in die Gattung *Arctostaphylos* zusammengezogenen Arten so sehr unterschieden ist — cf. Specieller Teil p. 179 —, dass ich eben ihre generische Trennung von jenen unter sich und auch mit *Arbutus* so sehr übereinstimmenden Formen für gerechtfertigt erachte. Bei ihr gleichen die Schließzellen in der Oberflächen- wie Querschnittsansicht noch sehr den eigentlichen Epidermiszellen, unterscheiden sich auch in ihrer Breiten- und Höhenausdehnung nicht sonderlich von solchen; die üblichen Eisodialleisten sind kaum durch schwache Ausbuchtungen der Schließzellen selbst angedeutet; Verdickungen kommen an der ganzen Schließzelle eigentlich kaum vor. Bei der Gattung *Arbutus* (Taf. IV, Fig. 6) sind die Schließzellen allerdings schon deutlich durch ihre Form und durch merkliche Cuticularleisten von den Epidermiszellen geschieden, aber sie sind immerhin noch voluminös und sonst wenig verdickt. Dasselbe gilt von der Gaultherieen-Abteilung B, die überhaupt einen Grundtypus dieser Gruppe zu repräsentieren scheint. Im weiteren Verlauf werden die Schließzellen immer niedriger und darum relativ breiter; ihre obere und untere Wand verdickt sich in der auch sonst bekannten Weise, was ihr Lumen mehr und mehr als quergestreckten Spalt erscheinen lässt; und endlich werden die Eisodialleisten immer mächtiger und heben sich immer deutlicher von der übrigen Cuticula ab. Klein gegenüber den übrigen Epidermiszellen erscheinen so die Schließzellen bei den Gattungen: *Arctostaphylos* (Taf. IV, Fig. 7 und 9), *Diplycosia* (Taf. IV, Fig. 1), *Pernettya*, *Agarista* (Taf. III, Fig. 2), *Pieris* (Sect. *Portuna* und *Phillyreoides* [Taf. III, Fig. 11]), *Agauria* (Taf. III, Fig. 1), bei den *Vaccinium*-Sect. *Vitis idaea* (zum Teil [Taf. V, Fig. 9]), *Neurodesia* (zum Teil), *Epigynium* (zum großen Teil), bei *Agapetes* (zum Teil), *Pentapterygium* u. s. w. Wir erkennen darin sämtlich Gattungen, die sich auch noch bezüglich anderer Merkmale — nicht blos aus der Blattanatomie, sondern auch aus der Blütenmorphologie — als höher entwickelte und darum sowie auch aus pflanzengeographischen Gründen als jüngere Gattungen ergeben. Ganz besonders aber gilt das Gesagte von sämtlichen von mir als *Thibaudieae* angesehenen Gattungen (Taf. VI). Zudem sind diese letzteren unter den *Vaccinioideae* noch durch die eigentümliche, im Querschnitt schnabelförmige Ausbuchtung der Schließzellen rings um die Spalte[1]) ausgezeichnet. Allerdings wird diese Ausbuchtung fast durchgehends von der starken Verdickung der Zellwand wieder ausgefüllt und trägt so zur Vergrößerung des Lumens der Schließzellen fast nichts bei, wohl aber zur Festigung des Hinterhofes und somit zur Sicherung der Functionstüchtigkeit der Schließzellen. Die Arten der Gattungen *Agapetes* und *Pentapterygium* haben diese Vorrichtung nicht aufzuweisen, gerade so, wie ihnen auch durchgehends die zwei- oder mehrschichtige, überhaupt eine höher entwickelte Epidermis und noch andere charakteristische Merkmale der amerikanischen *Thibaudieae* fehlen. Umgekehrt finden wir dies Alles bei *Eurygania subcrenulata* (Kl. et R. Sch.) m. = *Vaccinium subcrenulatum* Kl. et R. Sch., bei *Disterigma* (von Klotzsch und Hooker f. als eine Section von *Vaccinium* angesehen) und endlich bei den Gattungen *Themistoclesia*, *Sphyrospermum* und *Sophoclesia*. Dieser Umstand sowie pflanzengeographische, blütenmorphologische und anderweitige anatomische Merkmale sind die Gründe für die von mir vorgenommene Abgrenzung zwischen den Gruppen der *Euvaccinieae* und *Thibaudieae*.

Von der Oberfläche gesehen erscheinen die Schließzellen bei den niedriger organisierten Arten, wie *Arctous alpina* (L., Gray), *Vaccinium erythrocarpon* Michx. u. s. w. (Taf. V, Fig. 10 und 11), schmal und langgestreckt, zusammen genommen lang-elliptisch; sie werden im weiteren Verlaufe immer kürzer und breiter, also breit-elliptisch, ja schließlich direkt kreisrund, wie bei vielen echten *Andromedeae* (Taf. III, Fig. 12), während sie die völlige Kreisform bei den *Thibaudieae* kaum erreichen. Nach der Größe und Form der Schließzellen richtet sich dann auch die der eigentlichen Spaltöffnung.

In den allermeisten Fällen kommt die Außenwand der Schließzellen in die Ebene der Cuticula zu liegen. Da außerdem die Cuticula über ihnen dünner ist als sonst — natürlich abgesehen von den ja auch gewöhnlich aus der Ebene der Cuticula heraustretenden Eisodialleisten — so springt ihr Lumen über das der anderen Epidermiszellen ein wenig nach außen vor. Bei den arktisch alpinen *Cassiope*-Arten (Fig. 2*A* und *B*) erheben sich die ganzen Schließzellen, ja meistens sogar noch ihre Nebenzellen zu calottenförmigen, oft fast halbkugeligen Hervorragungen über die Epidermis. Bei mehreren *Thibaudieae* hingegen treten sie etwas nach innen zurück, so dass alsdann außer dem bekannten Vorhof noch eine kleine äußere Atemhöhle zu constatieren ist. Bei den meisten *Arctostaphylos*-Arten wiederum — natürlich abgesehen von *Arctous alpina* — bildet sich der Vorhof selbst zu einer recht bedeutenden Atemhöhle aus (Taf. IV, Fig. 7 und 9), indem

---

1) Eine ähnliche Vorrichtung findet sich auch bei einigen echten *Andromedeae*, z. B. *Pieris japonica* (Taf. III, Fig. 11).

hier wegen des ziemlich gleichmäßigen Verlaufes der Cuticula die Eisodialleisten verhältnismäßig wenig hervortreten; dabei ragt das Lumen der Schließzellen immer noch über das der übrigen Epidermiszellen hervor.

Da nun die Schließzellen fast immer, und zwar oft sehr viel niedriger sind als ihre Nebenzellen, so ist damit den letzteren Gelegenheit gegeben, sich unterhalb jener nach der Atemhöhle vorzuschieben, was denn auch gewöhnlich geschieht, ganz besonders bei den echten *Andromedeae* mit den zahlreichen Nebenzellen (Taf. III, Fig. 11) und den *Thibaudieae* (Taf. VI). Gewöhnlich wachsen dieselben bis zu den Opistialleisten heran, so dass damit eine scharfe Trennung zwischen Hinterhof und eigentlicher, innerer Atemhöhle aufhört. Sicherlich fördert der letzterwähnte Umstand die Festigung des Spaltöffnungsapparates, namentlich der Atemhöhle. Zu demselben Zwecke sind bei *Arctostaphylos Uva ursi* (L.) Spreng. (Taf. IV, Fig. 7) die sämtlichen an die Atemhöhle angrenzenden Zellwände stark verdickt.

II. Mesophyll.

Das Mesophyll teilt sich immer wenigstens in das Assimilationssystem und in das Gefäßbündelnetz. Außerdem findet sich aber bei einzelnen *Arbutoideae* und *Vaccinioideae*, wie z. B. bei *Vaccinium Vitis idaea* L., ein am ganzen Blattrand ringsum direkt unter der Epidermis verlaufender, mehr oder weniger mächtiger Randbast. Und in anderen Blättern, wie namentlich bei der Gattung *Diplycosia* (Taf. IV, Fig. 1), treten durch das ganze Mesophyll zerstreute, wenn auch oft mit ihren Enden in den sklerenchymatischen Teil der Gefäßbündel einbiegende »Spicularzellen« auf.

1. Assimilationssystem.

Sehen wir ab von der lokalen Assimilation, die häufig in den Schließzellen und zuweilen in den rings um diese gelegenen Epidermiszellen, bei *Sphyrospermum* und *Sophoclesia* scheinbar sogar in der ganzen oberen, durch das mächtige Wassergewebe von dem Assimilationssystem abgeschnittenen Epidermis erfolgt, so sehen wir die Assimilation und der Hauptsache nach auch die Atmung ausschließlich im Assimilationssystem sich vollziehen. Die Intensität beider Functionen ist von sehr mannigfachen Factoren abhängig, nämlich nicht blos von Licht, Wärme, direkter Besonnung, vom Feuchtigkeitsgehalt des Bodens und der Luft u. dergl., sondern auch von der Stärke und Consistenz der Cuticula, der Anzahl, Größe, Lage und sonstigen Einrichtung der Spaltöffnungen. Dazu tritt, dass das Assimilationssystem bei gleichzeitigem Rückgange der Leistungsfähigkeit der Gefäßbündel die Festigung des Blattes, vielleicht auch die Stoffleitung und -speicherung übernimmt. Daraus ist es denn erklärlich, dass das Assimilationsgewebe einen sehr mannigfachen Bau besitzt, dass es sich von seiner ursprünglichen, fast meristematischen Einfachheit bis zu großer Complication vervollkommnet.

1. Im einfachsten Fall ist eine Sonderung des Assimilationssystemes in Pallisaden- und Schwammparenchym noch kaum angedeutet. Das gesamte Assimilationssystem besteht hier aus dünnwandigen, niedrigen, nicht armigen, nahezu völlig isodiametrischen, etwa würfelähnlichen, dabei ziemlich locker stehenden Zellen, die auch in der Menge ihres Chlorophylls keinen merklichen Unterschied unter einander zeigen. Allenfalls lässt sich erkennen, dass diese Zellen nach der Blattoberseite hin etwas dichter stehen. Dieser Typus tritt mitunter bei Blättern von einigen Vaccinien aus den Sectionen *Euvaccinium* und *Cyanococcus* auf; so fand ich ihn bei einigen Exemplaren von *Vaccinium Myrtillus* L., bei den meisten Exemplaren jedoch den folgenden Typus. Dieser Umstand dürfte beweisen, wie sehr die Ausbildung des Assimilationssystems von dem individuellen Standort abhängen mag. Die Art der Abhängigkeit kann man aber durch Herbarmaterial nicht strict darthun[1]). Es scheint jedoch dieser erste Typus nur bei Arten aus gemäßigten Klimaten vorzukommen, wenn dieselben eine dünne Cuticula und »durchgehende« Gefäßbündel besitzen, und zwar auch nur bei Exemplaren, die bei mittlerem Feuchtigkeitsgehalt im Schatten gewachsen sind.

2. Beim 2. Typus strecken sich von oben an eine oder mehrere Schichten mehr oder weniger pallisadenartig in radialer Richtung; Hand in Hand damit geht dann auch zumeist eine Querstreckung oder armige Ausbuchtung der Zellen der unteren Partien, wodurch, da gerade die Enden der Arme an einander stoßen, zugleich ein System von engeren oder weiteren Zwischenräumen im unteren Teile zustande kommt. Während nun das Pallisadenparenchym vornehmlich der Assimilation angepasst ist, eignet sich das Schwammparenchym besonders zur Leitung, zur Atmung und zur Transpiration. Gewöhnlich sind beide Systeme nicht so schroff von einander geschieden; sondern zumeist findet man eine oder mehrere Zellschichten, die etwas radial gestreckt, wenig- und stumpfarmig, also etwa becher- bis hantelförmig sind und so einen Übergang vom Pallisaden- zum Schwammparenchym darstellen. Auch sind die Pallisaden durchaus nicht immer gleich hoch und breit. Das Verhältnis ihrer Höhe zum Querdurchmesser schwankt von 2 : 1 bis 10 : 1. Die oberste Schicht überragt an Höhe stets die anderen, und die Höhe der Pallisaden nimmt in demselben Blatt nach unten hin mehr und mehr ab. Es scheint die Regel zu bestehen, dass an sonnigen Standorten die Pallisadenzellen hoch werden, an schattigen niedrig bleiben, dass sie ferner an feuchten Standorten mehr in die Breite wachsen, an trockenen schmäler bleiben. Die Zahl und innerhalb gewisser Grenzen auch die Höhe der Pallisadenschichten ist bei derselben Art, ja

---

[1]) Das ist eben so lange unmöglich, als man den Standort nicht ganz genau angegeben findet. Bekanntlich aber pflegen sich die Sammler mit der Angabe des Landes, der Provinz, allenfalls noch des Berges u. dgl. zu begnügen. Die vergleichende Anatomie verlangt mehr.

Section und Gattung, falls diese nur relativ wenige, nicht sehr differente Arten zählt, ziemlich constant.

Endlich kann auch die armige Ausbuchtung der Schwammparenchymzellen noch in zweifacher Weise erfolgen, nämlich entweder nur in tangentialer Richtung — »flacharmige S.« — oder überhaupt in ganz beliebigen Richtungen bei gleichzeitiger Höhenzunahme — »gespreiztarmige S.« —; und dieser Unterschied erweist sich als nahezu constant nicht nur bei derselben Species, sondern selbst Section und Gattung, so dass man darin ein charakteristisches anatomisches Merkmal für kleinere Abteilungen erhält. So ist das Schwammparenchym bei allen 46 von mir untersuchten *Gaultheria*-Arten flacharmig, bei einem Teil der ihnen sonst sehr nahe stehenden *Pernettya*-Species (I, 3, *C*) gespreiztarmig. Einfach quergestreckte, noch nicht sonderlich armige Schwammparenchymzellen hat z. B. *Gaultheria Myrsinites* Hook.; armige, noch unverdickte die mit dünner Cuticula versehenen Blätter der im arktischen Polar- und Waldgebiet wohnenden Arten unserer Gruppen.

Oft aber erfordert die Ausbildung eines so lückenreichen Gewebes zum Ersatz für die verlorene Festigkeit des Zellgefüges die Verdickung der Wände. Und so finden wir sehr häufig das Schwammparenchym ziemlich gleichmäßig dickwandig, während das dichtgefügte und wahrscheinlich auch durch stärkeren Turgor straffer gespannte Pallisadenparenchym dünnwandig bleibt; oder es beginnt wenigstens die Verdickung der Zellwände des Assimilationsgewebes an der unteren Epidermis und nimmt von da nach oben hin stetig ab. Besonders ist dies dann der Fall, wenn die Gefäßbündel wenig zahlreich und tief »eingebettet« sind. Wir finden ein solches Schwammparenchym bei den meisten *Gaultheria*-Arten, bei der Gattung *Pernettya*, bei der *Vaccinium*-Section *Vitis idaea*, bei den Gattungen *Satyria*, *Disterigma*, *Psammisia* u. s. w.

3. Bei zunehmender Lichtintensität und direkter Besonnung nimmt ebenso wohl die Streckung der Pallisadenzellen, wie ihre Zahl von der Oberseite her immer mehr zu; es ist dann aber auch von der Unterseite her eine Pallisadenbildung möglich, vorausgesetzt nur, dass das Blatt eine solche Lage einnimmt, dass auch die Blattunterseite das hierfür nötige Licht erhält. Hiermit bildet sich das Blatt zur Isolateralität aus; so bei den *Arctostaphylos*-Arten.

Ein Übergang zur Isolateralität ist aber auch aus dem ersten Typus möglich, der ja eigentlich schon selbst eine — allerdings sehr primitive — Isolateralität in sich begreift. In diesem Falle bleiben eben die Zellen des ganzen Assimilationssystems einfache Schläuche und strecken sich nur sämtlich gleichmäßig in radialer Richtung; ihre Höhe übertrifft dann den Breitendurchmesser um das Doppelte bis Vierfache; so bei der Sect. *Euleucothoë*, bei *Cassandra*, den *Pieris*-Sectionen *Portuna* und *Phillyreoides* u. s. w.

Bei Blättern des zweiten Typus aber strecken sich entweder alle Schwammparenchymzellen in radialer Richtung, während die Arme immer kürzer und stumpfer werden, so schon bei den *Arbutus*-Arten, bei *Agarista, Agauria* (Taf. III, Fig. 1 und 2) u. s. w.; oder aber es strecken sich nur die äußersten Schichten und werden dann auch häufig einfach schlauchartig mit völligem Verlust der Arme, indes die Innenschichten relativ niedrig und langarmig bleiben, so bei *Gaylussacia pinifolia* Ch. et Schl. (Taf. V, Fig. 12); oder endlich das ganze Assimilationsgewebe besteht nur aus wirklichen hohen Pallisadenzellen, so bei den *Arctostaphylos*-Arten, wenn auch noch am wenigsten bei *A. Uva ursi* (L.) Spreng. selbst.

4. Es kann aber mit dem nach dem zweiten Typus gebildeten Assimilationssystem noch eine weitere Modification vor sich gehen, die besonders Pflanzen eigen zu sein scheint, welche in ihrer Heimat einer länger andauernden Trockenheit ausgesetzt sind. Die an die Epidermis der Unterseite angrenzenden Zellen nämlich verdicken nicht blos ihre Wände noch mehr als bei Typus 2, sondern letztere werden auch härter, steifer, die Tüpfel deutlicher, schärfer umgrenzt, der Inhalt heller, jedenfalls chlorophyllfrei; kurz diese Zellen haben genau das Aussehen von Epidermiszellen, von welchen sie sich nur durch ihre Arme, welche mit ihren Enden fest aneinander schließen und die bekannten Lücken eines Schwammgewebes zwischen sich fassen, unterscheiden. Immerhin werden solche Partieen dazu dienen können, die Epidermis in der Festigung und Wasserspeicherung zu unterstützen; und mittelst der zahlreichen Tüpfel ist auch für den Wassertransport genügend gesorgt.

Öfters wandeln sich auch einzelne Zellen der obersten Pallisadenschicht in derselben Weise um, verlieren aber dabei die abgerundete Schlauchform, werden steif und eckig, kurz sie verhalten sich wie Epidermiszellen mit verdickten und getüpfelten Wänden. Rechnen wir sie aus diesem Grunde noch zur Epidermis, so erscheint diese mit dem Pallisadengewebe verzahnt, ein Umstand, der bekanntlich ebenso wohl die bessere Festigung des Pallisadengewebes als den schnellen Wasseraustausch zwischen beiden Geweben ermöglicht. In solcher Weise ist das Assimilationssystem ausgebildet bei den meisten *Agarista*- und einigen *Gaylussacia*-Arten. So sind z. B. bei *Gaylussacia decipiens* Cham. die obersten 1—2 Pallisadenschichten, sowie die unterste Schwammparenchymschicht in ein starkwandiges, nur mit einem im Trockenzustande bräunlichen Inhalt gefülltes Gewebe umgewandelt.

Die drei letzterwähnten Typen schließen einander nicht so scharf aus, sondern modificieren sich gegenseitig. So vereinigt z. B. das Blättchen von *Gaylussacia pinifolia* Ch. et Schl. (Taf. V, Fig. 12) die Isolateralität (3. Typus) mit der wassergewebsartigen Umbildung der untersten Pallisadenschicht; desgleichen zeigen viele *Gaultherieae* die charakteristischen Merkmale des 2. und 4. Typus.

5. Zuweilen richten sich die Pallisadenzellen selbst darauf ein, einen bis zu einem gewissen Grade steigenden Wassermangel zu ertragen; ihre Wände sinken dann nach Art von Wassergewebszellen zusammen. Man scheint sich allerdings an die Meinung gewöhnt zu haben, dass ein solches Zusammensinken der Pallisadenzellen unterbleibe, da es das assimilierende Chlorophyll schädige; und doch kommt dieser Fall vor, wie sich an dem Trockenmaterial direkt nachweisen lässt, und wie sich noch viel überzeugender an frischen Blättern experimentell wird erweisen lassen. Es ist dann allerdings der Chlorophyllgehalt solcher Zellen ein verhältnismäßig geringerer, so dass bei Verringerung ihres Lumens das in ihnen enthaltene Chlorophyll unbeschädigt bleibt. Derartig gewellte Pallisadenzellen sind nur tropischen oder subtropischen Gebieten eigen, die mit reichlichen und nicht lange unterbrochenen Niederschlägen bedacht sind, so besonders bei den ostindischen und malayischen *Gaultherieae* und *Vaccinioideae*, bei den mexikanischen *Arbutus*, auch bei manchen Arten aus dem malagassischen Gebiete. Und für ein solches Klima, in dem reichliche Niederschläge mit tropischer Sonne in schnellem und häufigem Wechsel stehen, scheint auch eine derartige Ausbildung des Pallisadensystems in schönem Einklang zu stehen. Bei *Pentapterygium* fungiert in gleicher Weise namentlich das mächtige, sehr großzellige, sonst aber unveränderte Schwammparenchym.

6. Bei der Section *Vitis idaea* (Taf. V, Fig. 9) sehen wir die Tendenz der gleichmäßigen Wandverdickung die Zellen des ganzen Assimilationssystems ergreifen. Hand in Hand damit geht eine beständig fortschreitende Rückbildung der Leitbündel. Freilich ist die Verdickung nicht bei allen Species gleich stark; sie nimmt gleichzeitig mit steigender Höhe der Epidermiszellen zu, etwa in der Reihenfolge, in welcher im systematischen Teile dieser Arbeit die untersuchten Arten angeordnet sind. Die Section schließt dort mit *Vaccinium consanguineum* Klotzsch mit zweischichtiger Epidermis. An dieses reiht sich direkt *Thibaudia acuminata* Don (Pl. Lechl. n. 2614) — von Hooker f. zur *Vaccinium*-Sect. *Leptothamnia* gerechnet — an und daran wieder *Thibaudia floribunda* H. B. K., ohne dass man in dieser Reihe irgendwo eine scharfe Grenze bezüglich der Blattanatomie angeben könnte. Will man sich an die ein- bez. zweischichtige Epidermis halten, wogegen jedoch analoge Fälle bei anderen Gattungen sprechen, so muss man auch *Vaccinium consanguineum* Klotzsch noch zu *Thibaudia* rechnen; jedenfalls spricht die Blattanatomie dafür, dass die Don'sche Species als eine *Thibaudia* anzusehen ist.

7. Gewissermaßen eine Combination der beiden vorigen Typen finden wir in den nun folgenden letzten beiden. Bei *Macleania Humboldtiana* Kl. (Taf. VI, Fig. 1) und *Themistoclesia pendula* (Moritz) Kl. (Taf. VI, Fig. 2) werden nur innerhalb eines mäßig breiten Streifens am Blattrande hin die sämtlichen Pallisadenschichten starkwandig. Im übrigen aber bleibt bei *Macleania Humboldtiana* Kl. die oberste Schicht dünnwandig, während das

ganze übrige Mesophyll starkwandig ist; bei *Themistoclesia pendula* Kl. ist umgekehrt das innere Mesophyll dünnwandig, das äußere starkwandig. Bei beiden enthalten die dünnwandigen Pallisadenzellen nur wenige Chlorophyllkörner und sinken bei Wasserentziehung stark zusammen, fungieren somit als Wasserspeicher; die starkwandigen Zellen sind chlorophyllreich, bilden also das eigentliche assimilierende Gewebe. Bei einzelnen *Disterigma*-Species findet sich eine Art Übergang in den eben besprochenen Typus, indem (Taf. VI, Fig. 3) zwischen den gewöhnlichen Pallisadenzellen einige starkwandige stehen, die aber durchaus nicht als eigentliche Spicularzellen anzusprechen sind, vielmehr eben den Anfang zu der Ausbildung des vorstehenden Typus darzustellen scheinen. *Macleania Humboldtiana* Kl. weicht durch dieses Verhalten des Assimilationssystems, aber auch noch durch andere blattanatomische Merkmale so sehr von den übrigen, unter sich durchaus übereinstimmenden *Macleania*-Arten ab (cf. Taf. VI, Fig. 4) und schließt sich andererseits an die sonst ziemlich isoliert stehende *Themistoclesia pendula* Kl. so eng an, dass ich kein Bedenken trage, sie für eine *Themistoclesia* auszugeben. Zu beiden dürfte dann vielleicht die phylogenetische Vorstufe in der Gattung *Disterigma* zu suchen sein, deren gewöhnlich herzförmige, fein zugespitzte Blättchen auch meist schon äußerlich wie winzige *Themistoclesia*-Blätter aussehen.

8. Bei den Gattungen *Sophoclesia* und *Sphyrospermum* endlich gliedert das Pallisadenparenchym ein in hohem Grade sich vervollkommnendes Wassergewebe aus. Die Umformung beginnt damit, dass anstatt der gleichmäßigen Verdickung der Zellwände nur sehr breite spiralige Verdickungsbänder auftreten, bez. schmale Spiralen an den Wänden unverdickt bleiben. Dadurch wird ermöglicht, dass bei Wasserverlust die Pallisadenzellen an diesen Stellen einknicken, dabei aber, weil ja im übrigen die Wandung fest bleibt, dem eingeschlossenen Plasma bez. Chlorophyll Schutz gegen Quetschungen gewähren. Je breiter aber die unverdickten Stellen werden, je mehr sie also den schützenden Teil der Wand einschränken, um so mehr wird die Zelle collabieren können, um so kleiner wird aber auch die Menge des lebenden Inhaltes werden, der in einer solchen Zelle noch Aufnahme und Schutz finden kann. Und so finden wir denn thatsächlich alle Übergänge von wenig collabierenden Pallisadenzellen mit einem relativ reichlichen Chlorophyllgehalt bis zu absolut chlorophyllfreien Zellen, einem Wassergewebe par excellence.

Bei *Sophoclesia nummulariaefolia* Klotzsch z. B. (Fig. 1 *B* u. *C* auf S. 154) liegt unterhalb der zweischichtigen Epidermis nach dem 10. Typus zunächst eine Schicht von Zellen, die bei gänzlicher Anfüllung mit Wasser die kolossale Höhe von $^1/_2$ mm etwa erreichen, bei völliger Wasserentziehung aber bis auf etwa $^1/_{20}$ mm zusammenschrumpfen[1], dabei legen sich die völlig zarten

---

[1] In Wirklichkeit falten sich die Zellen noch stärker, als in Fig. 1 *C* gezeichnet werden konnte.

Wände nach Art einer Ziehharmonika in sehr zahlreiche, parallel zur Blattfläche streichende Falten zusammen. Die Zellen der zweiten Schicht sind — wenigstens über dem Mittelbündel, wo hier überhaupt das Blatt am dicksten, die Differenzierung am ausgeprägtesten ist — auch noch sehr chlorophyllarm, aber die Wände zeigen doch bereits verdickte Streifen, so dass die Zellen schon nicht mehr so vollständig zusammensinken können. In den Wänden der dritten Schicht nehmen die verdickten Stellen schon etwa die Hälfte des Raumes ein und gestatten nur etwa ein Zusammensinken der Zellen bis zu $^2/_3$ ihrer Höhe. Die 4. und 5. Schicht endlich enthalten die eigentlichen, Chlorophyll führenden Pallisadenzellen, die aber auch noch unverdickte Streifen aufweisen und darum offenbar ebenfalls noch etwas zusammensinken können. Dabei werden die pallisadenartigen Zellen von

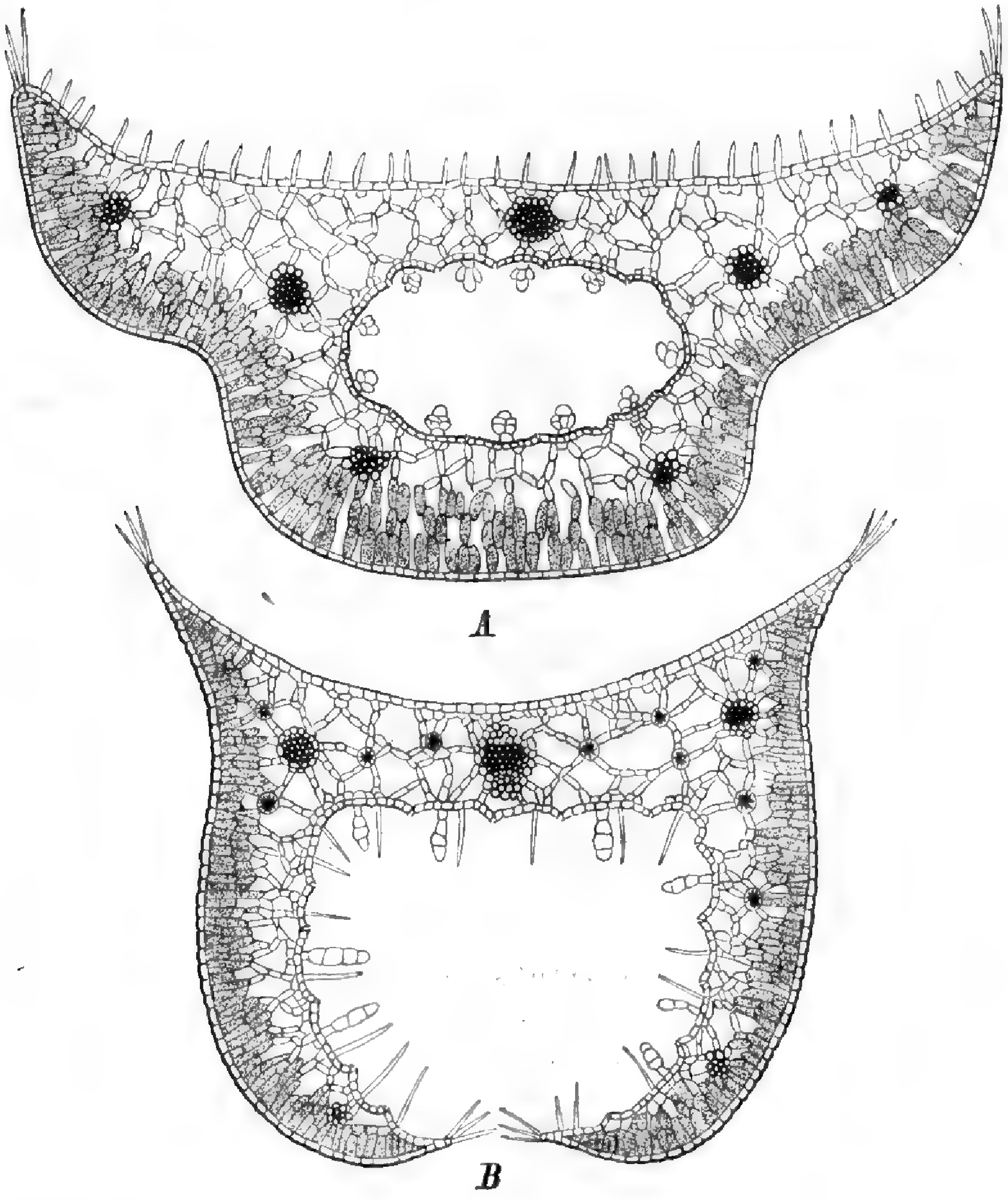


Fig. 2.
Querschnitte von *A. Cassiope Redowskii* (Ch. et Schl.) Don (vergr. 70 mal), *B. Cassiope selaginoides* Hook. f. et Th. (vergr. 120 mal).

oben an immer kleiner; die eigentlich assimilierenden Pallisadenzellen schließlich sind nur noch 2—3 mal so hoch als breit. Es ist aber auch die oberste Partie des Schwammparenchyms noch chlorophyllreich, nimmt also an der Assimilation noch einen erheblichen Anteil; das dürfte jedoch nicht auffallen, da bei so tief im Blatt 'gelegenen Zellpartien die Form der assimilierenden Zellen schon ziemlich gleichgültig sein mag.

Bei *Sophoclesia major* (Gris.) Hook f. ist auch über dem Mittelbündel fast nur die oberste Pallisadenschicht in der beschriebenen Weise, das ganze übrige Assimilationssystem jedoch gleichmäßig starkwandig ausgebildet. Und von dieser an konnte ich schon bei den wenigen mir vorliegenden Arten einen ganz allmählichen Fortschritt beobachten bis zu der höchsten Entwickelung, welche dieser Typus bei der ersterwähnten Art erreicht.

Ob dieses so eigenartige Assimilationssystem sich aus einem ähnlichen, wie bei der Section *Vitis idaea* oder auch aus dem bei *Disterigma* auftretenden entwickelt hat, vermag ich auf Grund des mir vorliegenden Materials nicht anzugeben.

Anhangsweise sei hier auf das Assimilationsgewebe der *Cassiope*-Arten hingewiesen (Fig. 2 und Taf. III, Fig. 3 u. 4), welches eine so eigentümliche Anordnung, wie überhaupt das ganze Blatt einen oft so sonderbaren Bau zeigt, dass es sich empfiehlt, hierüber erst im speciellen Teile bei der Charakterisierung der einzelnen Arten ausführlich zu berichten.

2. Gefäſsbündel.

Bis jetzt ist auf die systematische Verwertbarkeit des Baues der Gefäßbündel im Blatt noch kaum geachtet worden. Breitfeld erwähnt l. c. p. 335 zwei Typen, »durchgehende« und »eingesenkte« Gefäßbündel. Man findet bei denselben aber noch mannigfache andere Unterschiede, z. B. in der Querschnittsform, ferner Lagerung, Mächtigkeit, manchmal Fehlen der einzelnen Teile, endlich größere oder geringere Verdickung der sklerenchymatischen Elemente u. s. w. Diese Unterschiede liefern einen nicht zu unterschätzenden Beitrag zur Charakterisierung von Arten, Sectionen und Gattungen, ja noch größerer Abteilungen.

Ein vollständiges Gefäßbündel besteht bekanntlich aus folgenden Teilen[1]): Zu innerst liegt nach der Blattoberseite hin das Hadrom, daran nach der Blattunterseite hin halbmondförmig sich anschmiegend das Leptom (Weichbast); dann folgt vom Hadrom aus nach außen, also oberhalb desselben, das Libriform und vom Leptom aus nach außen, also unterhalb desselben, der Bast (Hartbast). Die Gesamtheit dieser vier Teile ist entweder rings umschlossen oder aber nur an den Seiten umsäumt von dem Leitparenchym (Zucker-, Stärkescheide). Letzteres ist dann immer der Fall, wenn das Gefäßbündel mit seinen sklerenchymatischen Teilen direkt an die Epidermis angrenzt. Ersteres kann eintreten, wenn entweder die Gefäßbündel in das Assimilationsgewebe eingebettet sind, oder wenn zwischen ihren sklerenchymatischen Teilen und der eigentlichen Epidermis noch eine selten ein-, meist mehrschichtige Partie von bald collenchymatischen, bald epidermoidalen, bald nahezu sklerenchymatischen Zellen (»Hypoderm«) sich einschaltet, die allerdings gegen das Sklerenchym sich meist scharf abhebt, in die Epidermis aber mehr allmählich übergeht. Es brauchen aber durchaus nicht alle hier aufgezählten Bestandteile wirklich bei jedem Gefäßbündel aufzutreten. Wie Haberlandt bemerkt, sind die feinsten Bündelverzweigungen immer unvollständige Gefäßbündel. Ich fand aber auch beim Mittelbündel mitunter nur die allernötigsten Teile ausgebildet. Was eben nicht nötig ist, wird nur ausgebildet, wenn die Pflanze von ihren Ahnen in der phylogenetischen Entwickelungsreihe den Trieb dazu ererbt hat; und selbst dann verkümmern solche überflüssige Bestandteile mehr und mehr[1]). So bestehen die sämtlichen, zum Teil durchgehenden Bündel von *Arctous alpina* (L., Gray) und von *Enkianthus himalaicus* Hook. f. et Th. und ebenso die kreisrunden und tief eingebetteten Bündel der meisten *Cassiope*-Arten (Fig. 2 und Taf. III, Fig. 4) nur aus Leptom und Hadrom, allenfalls noch Leitparenchym. Bei *Cassiope hypnoides* (L.) Don und *C. Stelleriana* (Pall.) DC., ferner bei *Chiogenes hispidula* (L.) Torr. et Gray und bei mehreren *Pernettya*-Arten (Abteilung C) fehlt das Libriform, während sich der Bast um so mächtiger entwickelt und aus fast bis zum Verschwinden des Lumens verdickten Zellen zusammengesetzt ist. Bei den übrigen *Arbutoideae* und *Vaccinioideae* sind zwar sämtliche oben genannten Teile mehr oder minder entwickelt. Jedoch heben sich bei *Enkianthus cernuus* (Sieb. et Zucc.) Hook. f. et Th. und einigen Vaccinien die äußerst wenig verdickten Sklerenchymzellen kaum von den anderen ab. Und bei *Arbutus* (Fig. 1*A*) und einigen *Arctostaphylos*-Arten treten nur spärliche und sehr weit von einander zerstreute Sklerenchymzellen auf. Bei der Gaultherieen-Abteilung B ist das Libriform noch sehr schwach entwickelt.

---

[1]) Die Nomenclatur ganz nach Haberlandt.

Noch weiter möchte ich hier jedoch auf die verhältnismäßig mächtigere oder schwächere Entwickelung der einzelnen Teile der Gefäßbündel und auf die stärkere oder geringere Verdickung der einzelnen Gewebselemente nicht eingehen; mehr davon im speciellen Teile.

Bezüglich der »durchgehenden« Gefäßbündel ließe sich noch die Unterscheidung treffen: Dieselben sind entweder direkt durchgehend, d. h. Bast und Libriform stoßen unmittelbar an die Epidermis an, oder indirekt, d. h. mittels des oben erwähnten »Hypodermes«. Da jedoch dieses Hypoderm vielleicht besser auch noch zum Gefäßbündel gerechnet wird, so möchte ich auf den beregten Unterschied kein Gewicht legen. Besonders mächtig ist dieses Hypoderm bei den *Arbuteae* (Fig. 1 *A*) entwickelt.

---

[1]) Demgemäß dürfen vielleicht auch die Gefäßbündel als eines der Kennzeichen für die Stellung einer Pflanze in dieser Reihe angesehen werden.

Die Form der Gefäßbündel ist einmal abhängig von der größeren oder geringeren Mächtigkeit des Assimilationssystems, sowie von der Anzahl und dem Volumen der im Gefäßbündel vereinigten Zellen selbst, dann aber auch davon, ob das Gefäßbündel »durchgeht« oder »eingebettet« ist. Denn unter sonst gleich bleibenden Verhältnissen wird ein »durchgehendes« Gefäßbündel natürlich immer (Seitenbündel in Fig. 1 *A*) eine von oben nach unten gestreckte Form annehmen, während ein eingebettetes sich eben mehr abrunden, elliptisch oder kreisrund werden kann. Nur bei sehr großer Zellenzahl, wie das beim mittleren und in den Blättern mancher Arten auch bei den größten seitlichen der Fall ist, muss das Bündel sich seitlich strecken. Und trotzdem ragt es auch dann noch oft — namentlich das mittlere — mehr oder minder weit über die untere Blattfläche, bei *Agapetes* aber nach beiden Seiten hervor (Taf. V, Fig. 8), wenn auch freilich nicht immer so stark, wie in dieser Figur.

Die Querschnittsform der Gefäßbündel wird auch noch beeinflusst durch die verschiedene Anordnung der einzelnen Teile, besonders des Sklerenchyms. Es können nämlich entweder Bast und Libriform gesondert von einander bleiben, wie z. B. Taf. V, Fig. 9 oder bei den Gaultherieen-Abteilungen *B*, *D*, *Fa*, bei *Euleucothoë*, bei den *Pieris*-Sect. *Portuna* und *Phillyreoides* u. s. w., oder ringsum reichen, wie bei der Gaultherieen-Abteilung *Fb*, bei *Agarista* (Taf. III, Fig. 2), bei der *Vaccinium*-Sect. *Macropelma* u. s. w. Im ersteren Falle liegen seitlich vom Mestom, zwischen Bast und Libriform, nur dünnwandige Leitparenchymzellen, und bei Hinweglassung dieser erscheint ein sonst säulenförmiger oder gestreckt-elliptischer Bündelquerschnitt in der Mitte schuhsohlenförmig eingezogen. Nähere Angaben über die Form der Bündel enthält der specielle Teil.

Endlich zeigen die Bast- und Libriformzellen wohl immer Tüpfelungen[1]) analog den Epidermiszellen mit verdickten Wänden. Bei sehr stark verdickten Wänden, wie z. B. bei *Vaccinium Vitis idaea* L., bei *Pernettya*-Arten u. s. w., fehlen sie allerdings nahezu vollständig. Das scheint die Ansicht zu bestätigen, dass doch auch diese sklerenchymatischen Zellen, je nachdem ihnen die Weite des Lumens dies erlaubt, sich an der Leitung — wohl nur des Wassers — beteiligen.

Noch eine Eigentümlichkeit der Gefäßbündel muss ich erwähnen, weil sie allen von mir als *Thibaudieae* zusammengefassten Arten zukommt, nicht aber den asiatischen Gattungen *Agapetes* und *Pentapterygium*. Bei den *Thibaudieae* nämlich sind die Zellen, welche die Gefäßbündelenden bilden, außerordentlich voluminös, starkwandig und mit etwas spaltenförmigen

---

[1]) Dieselben sind in den Zeichnungen absichtlich der größeren Klarheit halber weggelassen worden.

Tüpfeln versehen (Taf. VI, Fig. 2 und 4). Somit unterstützt auch dieser Umstand meine Umgrenzung der *Thibaudieae*.

3. Spicularzellen und Randbast.

Es bleiben nunmehr noch die freien sklerenchymatischen Zellen zu erwähnen, die mitten im Assimilationsgewebe gelegenen Spicularzellen und der Randbast. Als frei darf man dieselben natürlich nur insofern bezeichnen, als sie sich nicht an Gefäßbündel anschließen, wie das sklerenchymatische Zellen gewöhnlich thun, sondern als ein eigenes System einen — wenigstens teilweise — gesonderten Verlauf nehmen. Denn die Spicularzellen legen sich bei einzelnen *Pernettya*- und *Gaultheria*-Arten wenigstens mit ihrem einen Ende an die Gefäßbündel an, scheinen also wohl sich erst später isoliert zu haben[1]. Ganz freie Spicularzellen in ganz vorzüglicher Ausbildung zeigen *Diplycosia heterophylla* Blume und *Diplycosia pilosa* Blume (Taf. IV, Fig. 1), besonders die letztere. Die Art, wie hier die *S*-förmig gekrümmten, fast bis zum Verschwinden des Lumens verdickten Zellen sich einerseits fest an die obere Epidermis anlegen, dann fast rechtwinkelig umbiegend durch das Mesophyll nach der unteren Epidermis verlaufen, wieder rechtwinkelig umbiegen und sich von neuem fest an diese anlegen[2], — dies also scheint jede andere Deutung auszuschließen, als dass eben die erwähnten Zellen eine rein mechanische Function zu verrichten haben. Dies wird noch bestätigt einmal durch die geringere Ausbildung mechanischer Elemente in den noch dazu meist tief eingesenkten Gefäßbündeln und dann durch den bereits erwähnten Umstand, dass man bei den *Gaultheria*- und *Pernettya*-Arten — ja vereinzelt auch bei *Diplycosia* selbst — die Spicularzellen aus dem Bündel-Sklerenchym direkt entspringen, bez. in dieses einbiegen sieht. Außerdem kann man bei *Diplycosia* auch den mechanischen Erfolg der zahlreich das Assimilationssystem durchsetzenden Spicularzellen direkt wahrnehmen. Denn, wie oben erwähnt, sind die Radialwände der Pallisadenzellen in den Blättern der ostindischen *Vaccinioideae* (*Epigynium*, *Agapetes*) und *Gaultherieae* blasebalgähnlich gefaltet, also zu wiederholtem Zusammensinken eingerichtet. Bei den Pallisadenzellen von *Diplycosia* aber fehlt diese Faltung oder ist doch vorkommenden Falles ganz gering.

Einen systematischen Wert gewinnt das Vorhandensein solcher freier bastfaserähnlicher Spicularzellen dadurch, dass die Blätter der durch sie ausgezeichneten Gattungen auch noch durch andere Merkmale, z. B. besonders durch die oben erwähnten Borstenhaare, von den übrigen *Arbutoideae* und *Vaccinioideae* als eine besondere Gruppe abgetrennt werden. Dazu kommt noch, dass sie — bis auf 2 Ausnahmen unter 63 von mir untersuchten

---

[1] Oder sollte der Fall freier Sklerenchymfasern (*Diplycosia*) der frühere sein und diese sich erst nachträglich an die Gefäßbündel angeschlossen haben?

[2] Wegen ihrer weiten Ausdehnung sind diese Zellen selten in einem einzigen optischen Querschnitt vollständig enthalten.

Arten — durch das Assimilationssystem zerstreute, große und aus großen Krystallen zusammengesetzte Drusen führen. Ganz anders verhalten sich in allen diesen Punkten die *Arbuteae*, zu welchen man seit de Candolle's Monographie *Pernettya* stellte, eine Gattung, die ich zu der neu aufgestellten Gruppe der *Gaultherieae* bringe.

Bei den Vaccinien der Sectionen *Euvaccinium*, *Cyanococcus*, *Oxycoccoides* und überhaupt bei den Blättern, deren Cuticula, Epidermis und Assimilationsgewebe über die niedersten der oben charakterisierten Typen nicht hinausgehen, ist auch von einer besonderen Festigung des Blattrandes nicht die Rede. Meistens stehen da die Pallisadenzellen in dem Winkel herum senkrecht zur Cuticula, also ähnlich wie die Ziegelsteine eines Gewölbes, möglichst im Krümmungsradius. Erst bei den etwas höher organisierten Blättern stellen sich am Rande eine oder einige neue epidermoidale Schichten, deren Zellen in der Regel enger und höher, als die eigentlichen Epidermiszellen, sind, sowie eine Dickenzunahme der Cuticula ein. Und nur in einigen Fällen bildet sich ein wirklicher Randbast aus. Derselbe besteht aus langen, unmittelbar unter der Epidermis und parallel dem Rande rings herum verlaufenden Zellen, die fast bis zum Verschwinden des Lumens verdickt, inhaltsleer und überhaupt den jeweiligen Bast- und Libriformzellen der Gefäßbündel durchaus gleich gebaut, also auch einigermaßen getüpfelt sind.

Einen solchen Randbast zeigen *Vaccinium Vitis idaea* L., *Pernettya Hookeri* m. (= *Gaultheria microphylla* Hooker), die zur Gaultherieen-Gruppe Bb. gehörigen Arten *G. procumbens* L., *G. Myrsinites* Hooker und *G. adenothrix* Maximowicz, sowie die zur Section *Euleucothoë* gehörigen Arten. Der bekannte Bastard *Vaccinium intermedium* Ruthe steht, wie in Bezug auf die übrigen Blattmerkmale, auch insofern in der Mitte zwischen den beiden Stammpflanzen, als er bald mehr bald weniger Randbastzellen führt, in der Regel den dritten oder vierten Teil der Zahl solcher Zellen, wie *Vaccinium Vitis idaea* L.

Auch bei mehreren *Thibaudieae* habe ich einen Randbast (Taf. VI, Fig. 4) als charakteristisches Merkmal von Artengruppen notiert. Die Zellen dieses Thibaudieen-Randbastes gleichen aber in ihrem Bau weit mehr denen des Hypoderms, als denjenigen des Bündelsklerenchyms. Daher hätten diese Gewebselemente richtiger als »Rand-Hypoderm« bezeichnet werden sollen. Da sie jedoch offenbar denselben Zweck erfüllen, wie die oben erwähnten echten Randbastzellen, nämlich den Rand gegen Einreißen zu schützen, so habe ich auch dieselbe Bezeichnung beibehalten. — Der Anfang eines solchen Randhypoderms findet sich auch bei manchen *Pieris*-Arten der Sect. *Portuna*.

III. Krystalleinschlüsse.

Es lag nicht im Plane dieser Arbeit, auf die — zum Teil schon ausgeführte — chemische Untersuchung des Zellinhaltes in den Laubblättern der *Arbutoideae* und *Vaccinioideae* einzugehen; interessante Resultate glaube ich einer derartigen Untersuchung der *Thibaudieae* in Aussicht stellen zu dürfen. Ich beschränkte mich darauf, den Krystalleinschlüssen eine besondere Beachtung zu widmen.

Haberlandt bemerkt l. c. p. 337:

> »Auf Grund zahlreicher Beobachtungen spricht Möller den Satz aus, dass Krystalldrusen, Sand und Raphiden ausnahmslos in dünnwandigen, wohl ausgebildete Einzelkrystalle vorwiegend in sklerotischen Zellen oder in unmittelbarer Nachbarschaft solcher vorkommen. ‚Ich möchte diese Erscheinung', fährt Möller fort, ‚damit erklären, dass in sklerotischen Zellen die osmotischen Vorgänge verlangsamt werden und sich unter diesen der Krystallisation bekanntlich günstigen Bedingungen schöne Krystalle ausbilden, während die lebhaften Diffusionsströme in dünnwandigen Zellen nur die Entstehung kleiner oder drusig aggregierter Krystalle ermöglichen.' Es ist übrigens selbstverständlich, dass die Dick- und Dünnwandigkeit der Zellen nur einer von den verschiedenen Factoren ist, von welchen die Verlangsamung oder Beschleunigung der osmotischen Vorgänge, bez. der Krystallisation, abhängt. Als ein weit allgemeineres Moment wird sich hierbei die größere oder geringere Energie des Stoffwechsels geltend machen; und in der That findet man, wie auch Möller hervorhebt, in der primären Rinde der lebhaft wachsenden jungen Internodien zahlreicher Holzgewächse meist Drusen vor, während späterhin nach Bildung des Periderms und der secundären Rinde die Einzelkrystalle vorwiegen. Von diesem Gesichtspunkte aus dürfte es auch verständlich sein, weshalb bei der Entleerung der Blätter im Herbste, die ja mit lebhaften Stoffwechselprocessen verbunden ist, stets Drusen gebildet werden. Neben derartigen ernährungsphysiologischen Einflüssen wird aber zweifellos in zahlreichen Fällen die specifische Constitution des Plasmas der betreffenden Pflanzenarten für die Ausbildungsweise der Kalkoxalatkrystalle — ob als Einzelkrystalle, als Raphidenbündel etc. — entscheidend sein.«

Wenn auch der letzte Satz das Vorhergesagte in unbestimmbarem Maße einschränkt, so ergiebt sich doch als Gesamtansicht Haberlandt's — oder richtiger als die bisher allgemeine Ansicht —, dass in ein und demselben Organ bald Drusen, bald Einzelkrystalle u. s. w. sich finden, je nach den Umständen.

Hierauf fußend notierte ich zwar von Anfang an bei jedem Präparat die jeweils gesehene Krystallform, ohne jedoch diesen Notaten eine besondere Wichtigkeit beizumessen; erwartete ich ja doch, in den Blättern derselben Species bald Drusen, bald Einzelkrystalle, bez. Zwillinge zu finden; — andere Formen kommen bei den *Arbutoideae* und *Vaccinioideae* überhaupt nicht vor. Stutzig wurde ich zunächst, als ich bei sämtlichen Exemplaren von *Vaccinium Myrtillus* L., die an 7 verschiedenen Standorten und zu verschiedenen Zeiten gesammelt waren, immer nur Einzelkrystalle fand, wie solche in Haberlandt's Pflanzenphysiologie p. 337 abgebildet sind, und zwar immer nur im Leitparenchym. Dasselbe zeigte sich bei *Vaccinium myrtilloides* Hooker (4 Standorte), *V. ovalifolium* Sm., *V. parvi-*

folium Sm., *V. caespitosum* Michx., die sämtlich zur Sect. *Euvaccinium* gehören. Hingegen zeigten alle zur Sect. *Cyanococcus* gehörigen Vaccinien gleichfalls im Leitparenchym gelegene Drusen, während alle zur Sect. *Vitis idaea* gehörigen wieder nur Drusen aufwiesen, deren Krystalle jedoch weit größer waren, als die bei der Sect. *Cyanococcus* meist vorkommenden, und die außerdem ebenso wohl im Pallisaden- und Schwamm-, wie im Leitparenchym auftraten. Ja der Bastard *Vaccinium intermedium* Ruthe (von 5 Standorten untersucht) nahm auch wieder eine Mittelstellung zwischen den beiden Stammformen ein, insofern er bald Einzelkrystalle, bald aus wenigen — etwa 4—8 — Krystallen bestehende, durch das Mesophyll zerstreut liegende Drusen enthielt[1].

Sonach durfte ich bereits überzeugt sein, dass gerade der letzte oben angeführte Satz von Haberlandt das Richtige trifft, dass »zweifellos in zahlreichen Fällen die specifische Constitution des Plasmas der betreffenden Pflanzenarten für die Ausbildungsweise der Kalkoxalatkrystalle — ob als Einzelkrystalle, als Raphidenbündel etc. — entscheidend sein wird.« Und die weitere Untersuchung ergab dann, dass ganze Sectionen, Gattungen, ja Gruppen (*Arbuteae* und *Gaultherieae*[2]) in der Ausbildungsweise der Krystalleinschlüsse übereinstimmen, dass diese folglich ein gutes systematisches Merkmal abgiebt.

Sollte sich aber ein gleiches Resultat bei der Untersuchung der Laubblätter anderer Pflanzen auch herausstellen, dann hätten wir hiermit ein systematisches Merkmal erhalten, dessen praktische Verwertbarkeit für die Bestimmung paläontologischer Funde auf der Hand liegt. Denn oxalsaurer Kalk ist, weil er die stärkste organische Säure enthält, in Wasser, ja selbst in Essigsäure nicht löslich und findet sich thatsächlich noch in den Braunkohlenablagerungen. Vorausgesetzt nur noch, dass auch der Zusammenhang der Krystallisationsform — Drusen, Zwillinge u. s. w. — nicht gestört wird, dann würden die Krystalleinschlüsse manche Zweifel in der Bestimmung paläontologischer Funde heben können. Ob. z. B. ein tertiäres Blatt einer *Cassandra* oder *Andromeda* angehört, könnte man unschwer entscheiden. *Cassandra* führt Drusen durch das ganze Mesophyll zerstreut, *Andromeda* nur Einzelkrystalle im Leitparenchym. Auch hat mich selbst während der vorliegenden Arbeit die Ausbildungsweise, bez. Ablagerungsstelle der Krystallgebilde auf mancherlei Unrichtigkeiten — sei es in der systematischen Gruppierung der untersuchten Arten, sei es in der Bestimmung der untersuchten Herbarexemplare[1]) — aufmerksam gemacht; und es ist mir dann an der Hand dieses und gewisser anderer Merkmale möglich gewesen, wenigstens die Gattung oder Section zu bestimmen, welcher das Exemplar, bez. — falls dasselbe nach den Autoren richtig bestimmt war — die Art einzuordnen sei.

---

[1] Zimmermann bemerkt im 14. Bande der Abhandlung der naturforschenden Gesellschaft in Görlitz, dass *Vaccinium intermedium* Ruthe dem *Vaccinium Vitis idaea* L. näher steht, als dem *Vaccinium Myrtillus* L. Ich kann diese Angabe für die Blattanatomie nur bestätigen und führe diese Art darum in der Sect. *Vitis idaea* auf.

[2] Alle *Arbuteae* außer *Arctous alpina* (L., Gray) haben die Krystallisation von *Euvaccinium*, alle *Gaultherieae* außer *Gaultheria leucocarpa* Blume und *Pernettya serpyllifolia* (Lam.) DC. diejenige von *V. Vitis idaea* L.

Wegen der Neuheit des Resultates sowie behufs Abschätzung der Tragweite meiner Angaben lasse ich eine Tabelle folgen, deren zweite Spalte die Zahl aller Arten einer Gattung — cf. die nachfolgende pflanzengeographische Zusammenstellung —, deren dritte Spalte die Zahl der untersuchten Species, deren vierte die der untersuchten Exemplare[2]) — aller vorausgerechneten Species zusammengenommen — enthält.

Zur Form der Drusen sei noch bemerkt, dass sie bei der Section *Euleucothoë*[3]) spießglanzähnlich, sonst morgensternartig sind.

		Zahl der Arten der Gattung bez. der Section.	Zahl der untersuchten Arten.	Zahl der untersuchten Exemplare.	Einzelkrystalle im Leitparenchym.	Nur Drusen im		Einzelkrystalle im Leitparenchym u. Drusen im Pallisaden- u. Schwammparenchym.	Außerdem einige Drusen im Leitparenchym.	Außerdem Einzelkrystalle im Pall.- u. Schwammparenchym.	Außerdem Drusen und Einzelkrystalle im Pall.- u. Schwammparenchym.	Außerdem Zwillinge u. Einzelkrystalle im obersten Pall.- u. untersten Schw.-Par.	Keine Krystallisation gefunden.
						Leitparenchym.	ganzen Mesophyll.						
Arbuteae	*Arbutus*	17	7	22	—	.	.	.	.	.	.	.	.
	Arctostaphylos . . .	25	6	16	—	.	.	.	.	.	.	.	.
	Arctous	1	1	3	.	—	.	.	.	.	.	.	.
Andromedeae	*Enkianthus*	6	2	2	.	.	—	.	.	.	.	.	.
	Pieris:												
	Sect. *Eupieris* . .	2	2	6	—	.	.	.	.	.	.	.	.
	» *Maria* . . .	2	2	3	*P. mariana*	.	.	*P. nitida*	*P. mar.*	.	.	.	.
	» *Portuna* . .	5	3	5	—	.	.	.	.	.	1 Art	.	.
	» *Phillyreoides*	2	1	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.
	Lyonia	4	1	7	—	.	.	.	.	.	1 Ex.	.	.
	Andromeda	1	1	10	—	.	.	.	1 Ex.	.	.	.	.

---

[1]) Hierfür nur ein Beispiel:

Aus Berlin erhielt ich Blätter zugeschickt mit der Bezeichnung: »*Gaylussacia lanceolata* Blume, Java. — Zollinger 3034«. Das Exemplar ist also richtig bestimmt als zugehörig zu der einzigen, von den Autoren fest gehaltenen, asiatischen Art dieser Gattung. Wenn es nun auch aus pflanzengeographischen Gründen nicht recht wahrscheinlich ist, dass unter 40 Arten alle außer einer einzigen auf Brasilien und das nördlich anstoßende Gebiet beschränkt seien — die Sect. *Decamerium* rechne ich zu *Cyanococcus* und *Vaccinium brachycerum* Michx. = *Gaylussacia brachycera* Gray zur *Vaccinium*-Sect. *Vitis idaea* —, und dass diese eine im malayischen Gebiet völlig isoliert sei, so bleibt das doch immer nur eine Vermutung, die noch keine Gewissheit mit sich bringt. Die eigenartige Krystallisation verschafft uns diese Gewissheit; sie bestimmt die Art als eine *Agapetes*. Und damit stimmt alles andere überein.

[2]) Dabei sind alle Exemplare von einem Standort immer nur als ein einziges Exemplar gerechnet.

[3]) Auch die unter Bb aufgeführten *Gaultherieae* haben zuweilen ähnliche Drusen wie die *Euleucothoë* und beide manchmal auch Einzelkrystalle.

		Zahl der Arten der Gattung bez. der Section.	Zahl der untersuchten Arten.	Zahl der untersuchten Exemplare.	Einzelkrystalle im Leitparenchym.	Nur Drusen im		Einzelkrystalle im Leitparenchym u. Drusen im Pallisaden- u. Schwammparenchym.	Außerdem einige Drusen im Leitparenchym.	Außerdem Einzelkrystalle im Pall.- u. Schwammparenchym.	Außerdem Drusen und Einzelkrystalle im Pall.- u. Schwammparenchym.	Außerdem Zwillinge u. Einzelkrystalle im obersten Pall.- u. untersten Schw.-Par.	Keine Krystallisation gefunden.
						Leitparenchym.	ganzen Mesophyll.						
	Cassiope	9	9	18	.	.	—	.	.	.		.	.
Andromedeae	*Cassandra*	3	3	9	2 Art.	.	*C. calyc.*	.	.	.	2 Art.	.	.
	Leucothoë:												
	Sect. *Euleucothoë*	6	3	5	.	.	—	.	.	.	.	.	.
	» *Eubotrys*	5	4	6	.	.	—	.	.	—	.	.	.
	Agauria	5	2	2	—	.	.	.	.	.	.	.	.
	Agarista	27	14	17	—	.	.	.	.	.	.	.	.
	Zenobia	1	1	2	—	.	.	.	1 Ex.	.	.	.	.
	Oxydendron	1	1	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.
	Epigaea	2	1	2	.	.	—	.	.	—	.	.	.
	Orphanidesia	1	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gaultherieae	*Gaultheria*	80	44	63	1 Art	.	—	.	.	.	3 Art.	.	.
	Diplycosia	13	2	2	.	.	—	.	.	.	.	.	.
	Pernettya	31	12	16	1 Art	.	—	.	.	.	.	.	.
	Chiogenes	2	1	1	.	.	—	.	.	.	.	.	.
Euvaccinieae	*Vaccinium*:												
	Sect. *Batodendron*	12	10	16	4 Art.	6 Art.	.	.	1 Art	.	.	.	.
	» *Oxycoccoides*	2	1	2	.	—	.	.	.	.	.	.	.
	» *Cyanococcus*	12	10	23	.	—	.	.	.	.	.	.	1 Ex.
	» *Euvaccinium*	14	7	22	—	.	.	.	.	.	.	.	2 Art.
	» *Macropelma*	5	5	5	—	.	.	.	1 Art	.	.	.	.
	» *Vitis idaea*	26	16	30	1 Ex. v. *V. intermedium.*	6 Art.	10 A.	.	.	.	.	.	.
	» *Neurodesia*	5	4	4	.	—	.	.	.	.	.	.	.
	» *Cinctosandra*	6	3	3	.	—	.	.	.	.	.	.	.
	» *Epigynium*	50	13	14	.	.	—	.	.	.	.	.	.
	» *ignotae*	12	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Oxycoccus	2	2	8	—	.	.	.	.	.	.	.	.
	Gaylussacia	39	18	24	.	—	.	.	.	.	.	.	.
	Wittsteinia	1	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Catanthera	1	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Rigiolepis	1	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Corallobotrys	1	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Pentapterygium	5	2	2	*P. rugosum*	*P. serpens*	.	.	.	.	.	*P. rugosum*	.
	Agapetes	39	8	9	—	.	.	.	.	.	.	—	.
Thibaudieae	*Cavendishia*	28	10	10	3 Art.	.	.	7 Art.	.	.	.	.	.
	Ceratostema	18	3	4	2 Art.	1 Art	.	.	.	.	.	.	.
	Eurygania	9	1	1	.	—	.	.	.	.	.	.	.
	Semiramisia	2	2	2	1 Art	1 Art	.	.	.	.	.	.	.
	Hornemannia	3	1	1	—	.	.	.	—	.	.	.	.
	Notopora	1	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Anthopterus	3	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Orthaea	1	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Findlaya	1	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Oreanthes	1	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Macleania	16	5	5	—	.	.	.	.	.	.	.	.
	Psammisia	23	9	10	8 Art.	1 Art	.	.	4 Art	.	.	.	.
	Satyria	3	2	2	1 Art	.	.	1 Art	.	.	.	.	.
	Disterigma	12	5	6	.	—	.	.	.	.	.	.	.
	Thibaudia	20(?)	2	2	.	—	.	.	.	.	.	.	.
	Themistoclesia	3	2	2	—	.	.	.	.	.	.	.	.
	Sophoclesia	5	4	4	.	—	.	.	.	.	.	.	.
	Sphyrospermum	5	2	2	.	—	.	.	.	.	.	.	.

(Schluss folgt im nächsten Heft).

MISSOURI
BOTANICAL
GARDEN.

Über den anatomischen Bau der Laubblätter der Arbutoideae und Vaccinioideae in Beziehung zu ihrer systematischen Gruppierung und geographischen Verbreitung

von

Dr. Franz Niedenzu.

(Schluss.)

Zweites Kapitel.

Specieller Teil.

Gemeinsamer Charakter der Arbutoideae und der Vaccinioideae.

Pfriemelige, oft mit punktförmigen Warzen versehene Deckhaare, die zuweilen einen kurzen Fuß und langgezogenen oberen Teil ausgliedern, sich aber auch auf eine einzige, in die Epidermis eingekeilte oder derselben aufsitzende Zelle reducieren können. — Zwei- oder mehrreihig vielzellige Drüsenhaare in Form von Köpfchen-, Borsten-, Schild- oder Zungenhaaren. — Cuticula über den eigentlichen Epidermiszellen häufig in mehr oder minder hohe Leisten auswachsend. Lederige Blätter mit einer Wachsschicht überzogen. — Krystallisation stets für kleinere oder größere Abteilungen von bestimmter Art und Lagerung, und zwar in Einzelkrystallen, Zwillingen oder Drusen. — Keine inneren Secretionsorgane oder Excretbehälter — selbstverständlich abgesehen von den »Krystallbehältern«.

I. Arbutoideae.

Deckhaare ein- oder mehrzellig. — Drüsenhaare am Grunde des Fußes ein- bis vielreihig, Köpfchen-, Borsten- oder Schildhaare. — Spaltöffnungen meist durch »spiraliges« Wachstum (p. 158) gebildet, daher meist mehr als 4, selten 3—4 Nebenzellen — Ausnahmen unter den *Gaultherieae*.

1. **Arbuteae** (Fig. 1*A* und Taf. IV p. p.).

Deckhaare mit einem mehrzelligen, gewöhnlich etwas über die Cuticula heraustretenden Füßchen versehen, seltener fehlend. — Am Rande und unterhalb der größten Gefäßbündel — selten auf der ganzen Blattfläche — Köpfchenhaare, bestehend aus einem meist sehr langen, vielzelligen, am Grunde mehrreihigen Fuß und einem kleinen, schmalen, wenigzelligen Köpfchen. Zellen des Fußes langgestreckt, die des Köpfchens isodiametrisch. — Epidermis durchaus einschichtig. Epidermiszellen von der Fläche gesehen gewöhnlich regulär-polygonal — ausgenommen *Arctous alpina* (L., Gray) —. Spaltöffnungen »spiralig« gebildet. Schließzellen oft fast ebenso hoch, als die eigentlichen Epidermiszellen. — Gefäßbündel gewöhnlich fast sämtlich durchgehend. — Bast und Libriform ganz fehlend oder doch gewöhnlich schwach entwickelt, jedenfalls weit von einander getrennt. Zellen derselben ziemlich stark bis stark verdickt. — Zwischen den eigentlichen Bündeln und der eigentlichen Epidermis ein mächtiges, collenchymatisches bis epidermisähnliches Hypoderm.

A. Immer — mit Ausnahme von *Arctostaphylos glauca* Lindl. — Deckhaare vorhanden. — Cuticula mäßig bis sehr stark. — Schließzellen breit elliptisch. — Epidermiszellen gleichartig, meist regulär-polygonal, öfters an ihrer Innenwand mit einer Schwellschicht versehen. — Assimilationsgewebe meist mächtig, entweder völlig isolateral oder zur Isolateralität neigend. — Das mittlere Gefäßbündel fast central, die seitlichen meist sehr schmal, aber doch durchgehend, schon mit bloßem Auge im Blattquerschnitt als zahlreiche parallele, auf Ober- und Unterseite senkrechte, weiße Striche deutlich erkennbar. — Einzelkrystalle im Leitparenchym und Hypoderm . . . . *Arbutus* u. *Arctostaphylos*.

  a. Das mittlere Gefäßbündel außerordentlich mächtig, breit, wenigstens an der Unterseite aus der Blattfläche heraustretend; in demselben die sehr spärlichen Sklerenchymzellen zerstreut liegend. — Deckhaare sehr lang, der obere Teil derselben mehrzellig. — Epidermiszellen geräumig, hoch und breit . . . . *Arbutus*.

    α. Fuß der Drüsenhaare sehr lang. — Epidermiszellen mit Schwellschicht. — Cuticula ziemlich stark und flach. — Schwammparenchymzellen höchstens $^1/_3$ der Höhe der obersten Pallisadenzellen erreichend . . . . . . Sect. *Gerontogeae*.

      I. Keine Cuticularleisten. — Schwammparenchym ganz kurzarmig.

        1. Haare am alten Blatt meist völlig abgefallen. — Schwammparenchymzellen hoch . . . . *A. Unedo* L.

        2. Haare auch beim alten Blatt am Blattgrunde ziemlich zahlreich. — Schwammparenchymzellen niedrig . . . . *A. canariensis* Veill.

      II. Deutliche Cuticularleisten. — Schwammparenchymzellen hoch und gespreiztarmig . . . . *A. Andrachne* L.

    β. Fuß des Drüsenhaares mittellang oder kurz, oder Drüsenhaare ganz fehlend. — Cuticula mäßig stark, die der Oberseite wellig, die der Unterseite mit gewöhnlich starken Cuticularleisten versehen. — Schwammparenchymzellen fast ebenso hoch, wie die Pallisadenzellen; Assimilationssystem somit nahezu isolateral. . . . . Sect. *Americanae*.

      I. Fuß des Drüsenhaares ziemlich lang. — Cuticularleisten der Unterseite hoch . . . . *A. glandulosa* M. et G.

      II. Fuß des Drüsenhaares kurz.

        1. Cuticula ziemlich stark, fast flach. — Wenige, niedrige Leisten auf der Unterseite. — Wenige Deckhaare . . . . *A. prunifolia* Kl.

2. Cuticularleisten der Unterseite sehr zahlreich und hoch, auf der Oberseite spärlich und niedrig. — Ringsum ein Filz von Deckhaaren. . . . . *A. petiolaris* H.B.K.

III. Drüsenhaare fehlen. — Ober- und Unterseite mit einem dichten Filz von Deckhaaren bedeckt . . . *A. mollis* H.B.K

b. Das mittlere Gefäßbündel ähnelt äußerlich wie in seinem inneren Bau den größten seitlichen. Mestom desselben zuweilen fast central. Bast- und Libriformzellen öfters zahlreich und stark verdickt, unter sich eng zusammen; jedoch Bast und Libriform weit von einander getrennt. — Deckhaare nicht halb so lang, wie bei *Arbutus*; ihr oberer Teil nur einzellig. Drüsenhaare fehlen gewöhnlich. — Cuticula ziemlich stark bis sehr stark. Niemals Cuticularleisten. — Assimilationssystem meist isolateral . . . . *Arctostaphylos.*

α. Cuticula eben. — Blatt wenigstens in der Jugend reich mit Deckhaaren besetzt, welche sich beim alten Blatt meist nur am Rande erhalten . . . . Sect. *Uva ursi.*

I. Drüsenhaare vorhanden, ihr Fuß ziemlich groß; sie sowie die Deckhaare erhalten sich auch am alten Blatt allseitig. — Spaltöffnungen oben und unten . . . . *A. tomentosa* (Pursh) Doug.

II. Drüsenhaare fehlen. — Die Deckhaare erhalten sich am alten Blatt nur am Rande, am Grunde, am Stiel und an den Hauptbündeln.

1. Spaltöffnungen auf der Ober- und Unterseite.

* Cuticula ziemlich stark . . . . *A. nevadensis* Gray.

** Cuticula sehr stark . . . . *A. pungens* H. B. K.

2. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite.

* Assimilationssystem völlig isolateral. — Cuticula stark . . . . *A. Nummularia* Gray.

** Pallisaden 2—3mal so hoch als die Schwammparenchymzellen. — Cuticula stark bis sehr stark . . . . *A. Uva ursi* (L.) Spreng.

β. Cuticula hochwellig, indem die einzelnen Epidermiszellen sich weit nach außen wölben. — Spreite scheinbar auch in der Jugend unbehaart. — Spaltöffnungen auf der Ober- und Unterseite . . . . Sect. *Xylococcus.* — *A. glauca* Lindl.

B. Deckhaare fehlen. — Drüsenhaare am Rande, ihr Fuß sehr voluminös, ihr Köpfchen fast geschwunden. — Cuticula dünn, ohne Leisten. — Epidermiszellen der Oberseite gestreckt-polygonal, aber die Seiten verbogen, die der Unterseite gewellt. — Auf der Unterseite in der unmittelbaren Nähe der Gefäßbündel einige sehr große Epidermiszellen (Wasserspeicher). — Schließzellen sehr groß, schmal und lang-elliptisch, ohne eigentliche Eisodialleisten. — Gefäßbündel ohne alle sklerenchymatische Teile. — Assimilationsgewebe mittelmächtig. — Schwammparenchymzellen

niedrig und nicht armig. — Drusen im Leitparenchym bezw. Hypoderm . . . . *Arctous alpina* (L., Gray)
= *Arctostaphylos alpina* (L.) Spreng.[1]

2. **Andromedeae** (Fig. 2 und Taf. III).

Immer — ausser *Epigaea* — Deckhaare vorhanden; dieselben ohne Fuß, einfach in die Epidermis eingekeilt, selten ihr aufgesetzt, einzellig oder aus wenigen Zellen bestehend, meist lang und weniger dick. Gewöhnlich Drüsenhaare vorhanden, besonders auf der Unterseite, meist aber auch auf der Oberseite und am Rande; dieselben meist köpfchen-, zuweilen schild-, selten borstenförmig; im ersteren Falle Köpfchen sehr lang gezogen bis fast kugelig. Fuß gewöhnlich sehr zurücktretend gegenüber dem Köpfchen oder Schild. — Epidermiszellen gewöhnlich von der Fläche klein und meist kleinwellig, seltener regulär-polygonal. — Epidermis fast ausnahmslos einschichtig. Spaltöffnungen — fast ausnahmslos entschieden — »spiralig« gebildet. Schließzellen meist niedrig, überhaupt wenig voluminös, meist fast kreisrund. — Nebenzellen meist zahlreich, gewöhnlich mehr als 4, zuweilen bis 9, nach der Innenseite unter die Schließzellen vorspringend. — Cuticularleisten fehlen meistens, nie sonderlich hoch.

A. Fuß des Drüsenhaares kurz, aus gewöhnlich nur zweireihig — bei *Cassiope* sogar nur einreihig — geordneten, unverdickten oder doch nur mäßig verdickten, in der Längsrichtung des Haares zusammengedrückten Zellen bestehend. — Das Köpfchen besteht aus sehr dünnwandigen und leicht collabierenden, oft noch von einer gemeinsamen, etwas abstehenden Hülle (Cuticula) umschlossenen Zellen, ist aber sonst sehr verschieden gestaltet . . . . Untergruppe *Pieridinae*.

a. Köpfchen mehr oder minder lang gezogen. Der Fuß schließt sich einfach an die Epidermis an.

α. Blatt von gewöhnlicher Größe und Gestalt.

I. Köpfchen schlauchförmig, schmal, aber lang bis sehr lang. — Cuticula dünn oder nur mäßig stark, mehr oder minder wellig. — Epidermiszellen niedrig, breit, unregelmäßig-polygonal, an den Ecken oft gerundet und an den Seiten gebogen. — Spaltöffnungen wenig zahlreich, aber groß. — Schließzellen groß. — Zwei Pallisadenschichten, beide oder nur die obere hoch. — 4—5 gespreizt-armige Schwammparenchymschichten.

1. Am Rande, unter und über den größten Gefäßbündeln einzelne sehr große, am Grunde mehrzellige Drüsenhaare. — Cuticula hochwellig und dünn. — Alle Zellwände dünn. — Schließzellen lang elliptisch. — Gefäßbündel wenig zahlreich, schwach entwickelt, nur die wenigen größten durchgehend. — Kein Unterschied zwischen

---

[1] Aus dem Vorstehenden ergiebt sich, dass diese Art von den echten *Arctostaphylos*-Arten vollständig verschieden ist.

Leptom und Leitparenchym; ersteres ganz oder fast völlig rings um das Hadrom gelagert. — Schwammparenchymzellen ganz flach. — Nur kleine, aus kleinen Krystallen gebildete Drusen im Schwammparenchym . . . . *Enkianthus.*

* Bast und Libriform fehlen. — Bündel central, denen von *Arctous alpina* gleichend. . . . . *Enkianthus himalaicus* Hook. f. et Th.

** Libriform fehlt. Bast schwach entwickelt, seine Zellen dünnwandig. . . . . *Enkianthus cernuus* (Sieb. et Zucc.) Hook. f. et Th.

2. Cuticula mäßig stark, flachwellig. — Schließzellenbreit elliptisch. — Das mittlere Bündel fast bicollateral. — Bündel großenteils durchgehend, gestreckt-elliptisch oder eiförmig, träger- oder säulenförmig. — Bast und Libriform ziemlich mächtig entwickelt und rings herum laufend, Zellen derselben mittelstark verdickt. — Blatt an den Bündeln eingezogen. — Assimilationsgewebe mittelmächtig entwickelt. — Pallisadenzellen hoch und schlank. — Schwammparenchymzellen gespreizt-, schlank- und sehr langarmig; die Lücken sehr groß. — Krystalle im Leitparenchym.

* Die untersten 1—2 Schichten von Schwammparenchymzellen stärkerwandig. . . . . . . *Pieris ovalifolia* (Wall.) Don.

** Zellen des Assimilationssystems gleichmäßig dünn- oder einigermaßen stärkerwandig. . . *P. villosa* (Wall.) Hook. f. — *P. mariana* (L.) Hook. f. — *Lyonia ligustrina* (L.) DC.

II. Köpfchen dick keulenförmig bis fast kugelig. — Cuticula flach, ziemlich stark bis stark. — Zellen durchgehends stärker verdickt, wie die entsprechenden bei I. — Gefäßbündel nur zum kleinsten Teil durchgehend. — Bast und Libriform überaus mächtig entwickelt, Zellen derselben fast bis zum Verschwinden des Lumens verdickt. — Bast und Libriform deutlich von einander getrennt, daher die Bündel — vom Leitparenchym abgesehen — schuhsohlenförmig. — Assimilationsgewebe mächtig. — Pallisadenzellen breit und niedrig. — Schwammparenchym flach- und stumpfarmig. — Schließzellen kreisrund, niedrig; die Nebenzellen greifen derartig unter die Schließzellen hin, daß sie nur noch eine ganz enge Atemhöhle übrig lassen. — Einzelkrystalle im Leitparenchym; außerdem zuweilen Drusen oder Einzelkrystalle im Assimilationssystem.

1. Köpfchen keulenförmig, Fuß halb so lang als das Köpfchen. — Epidermis auch am Rande 1-, höchstens 2schichtig. — Epidermiszellen wenig wellig, mittelbreit, an der inneren Tangentialwand sehr stark verdickt.

* Randepidermiszellen von den übrigen nicht verschieden. — Beim jungen Blatt der Rand dicht mit Borstenhaaren — ähnlich denjenigen der Gaultherieen — besetzt. . . . . *P. floribunda* (Pursh) Hook. f.

** Randepidermiszellen sehr stark verdickt. . . *P. phillyreaefolia* (Hook.) DC.

2. Köpfchen kugelig, Füßchen ganz kurz. — Epidermiszellen stark kleinwellig, wenig voluminös, an der inneren Tangentialwand wenig mehr als sonst verdickt, am Rande wenigstens 2schichtig; bisweilen die epidermoidalen Zellen das ganze Innere des Randes ausfüllend.

* Epidermis am Rande 2—3schichtig.

† Das epidermoidale von der oberen bis zur unteren Cuticula 4—6 Lagen mächtige Gewebe den ziemlich spitzen Rand ausfüllend. *P. formosa* (Wall.) Don.

†† Blatt auch am Rande noch dick und daher das epidermoidale Gewebe den Rand nicht ausfüllend. . . . . *P. japonica* (Thbg.) Don.

** Epidermis am Rande 3—5schichtig, denselben indes nicht ausfüllend. . . . . *P. nitida* (Bartr.) Hook. f.

3. Drüsenhaare fehlen typisch. — Die Unterseite infolge eines starken Wachsüberzuges weiß oder graugrün. — Nur Einzelkrystalle im Leitparenchym. *Andromeda polifolia* [1] L.

β. Blatt sehr klein, zum Teil ungewöhnlich gebaut. — Libriform fehlt immer, zumeist auch Bast. — Bündel kreisrund, tief eingebettet, bei fehlendem Sklerenchym central. — Pallisaden und Spaltöffnungen oft außergewöhnlich placiert. — Nur Drusen im Assimilationsgewebe (Fig. 2 u. Taf. III, Fig. 3, 4, 6). . . *Cassiope.*

I. Blätter ohne Drüsenhaare und nicht von einer so ungewöhnlichen Form. — Schließzellen etwas über die Epidermisfläche emporgehoben.

1. Gefäßbündel collateral. — Libriform fehlt; Bast mächtig entwickelt; seine Zellen bis zum Verschwinden des Lumens verdickt.

* Blatt schmal und dick. — Pallisaden nur an der Oberseite, Spaltöffnungen nur auf der Unterseite. — Deckhaare scheinen zu fehlen . *C. Stelleriana* (Pall.) DC.

** Blatt ziemlich dünn, aber breit. — Pallisaden und Spaltöffnungen auf der Ober- und Unterseite. — Einzellige Deckhaare in die obere Epidermis eingekeilt . . . . *C. hypnoides* (L.) Don.

2. Gefäßbündel central. — Bast und Libriform fehlen. — Pallisaden nur auf der morphologischen Unterseite, Spaltöffnungen auf der Oberseite.

---

[1] Ob *Andromeda polifolia* L. zu den *Pieridinae* oder zu den *Leucothoinae* gehört, kann die Blattanatomie wegen Mangels an Drüsenhaaren nicht völlig bestimmt angeben.

* Blatt im Querschnitt sichelförmig. — Deckhaare vorhanden . . . . *C. lycopodioides* (Pall.) Don.

** Blatt im Querschnitt der in II gewöhnlichen Form genähert. — Deckhaare scheinen zu fehlen. . . . . *C. Mertensiana* (Bong.) Don.

II. Blattunterseite eingerollt[1]). Blattquerschnitt darum von einer ungewöhnlichen, aus Fig. 2 u. Taf. III, Fig. 3 ersichtlichen Form. In dem von den Seitenflügeln umfassten Hohlraum finden sich Spaltöffnungen, Drüsenhaare und zuweilen auch Deckhaare; ihnen gegenüber, an den Außenflächen der seitlichen Flügel, ist das Pallisadengewebe angeordnet. — Schließzellen weit über die Epidermisfläche herausgehoben.

1. Die dem Stamm anliegende, morphologisch obere Fläche trägt Drüsenhaare; die hohle, morphologisch untere hat Drüsen- und Deckhaare, erstere mit keulenförmigem, beim Schrumpfen etwa kugeligem Köpfchen. . . . . *C. tetragona* (L.) Don.
2. Die morphologische Oberseite ohne Haare; die morphologische Unterseite trägt Drüsenhaare mit langem Köpfchen und lange Deckhaare. — Die scharfen oberen und unteren Kanten werden entweder von einer wenige Zellen dicken Haut gebildet oder tragen borstenähnliche, vielzellige Haare. . . . . *C. fastigiata* (Wall.) Don — *C. selaginoides* Hook. f. et Th. (Fig. 2*B*.).
3. Die morphologisch obere Fläche und die stumpfen — oberen und unteren — Ränder tragen Deckhaare, die Unterseite Drüsenhaare mit keulenförmigem — bez. kugeligem — Köpfchen. *C. ericoides* (Pall.) Don.
4. Die seitlichen Flügel hinten mit einander verwachsen; dadurch erscheint das Blatt helmförmig. — In der Höhlung, welche unterhalb des etwa in der halben Blatthöhe sitzenden Stieles ausmündet, befinden sich die Spaltöffnungen

---

[1]) Kerner sagt im »Pflanzenleben« Bd. I, p. 277: »Mit der Fernhaltung des Wassers von den Spaltöffnungen hängt auch die Form des Rollblattes zusammen« und führt hierzu p. 278 *Cassiope tetragona* (L.) Don als Beispiel an. Warming bezeichnet in Engler's Jahrbüchern Bd. X, p. 384 sowohl das »ericoïde« Blatt — nach Vesque's Terminologie — von *C. tetragona* (L.) Don wie das »pinoïde« von *C. hypnoides* (L.) Don als Anpassungen der Haidepflanzen an Dürre. Er sagt bezüglich der ersteren: »Die Blätter gehören zu den Rollblättern, indem durch Zurückrollung der Blattränder ein großer »windstiller« Raum im Rücken des Blattes gebildet ist. Der Eingang zu demselben ist spaltenförmig und mehr oder weniger durch Haare verschlossen.«

Der Ausdruck »zurückgerollt« dürfte jedoch hier nicht passend gewählt sein; denn die in Fig. 2*B*. mit Pallisaden besetzten Seiten sind, wie die Übergänge bei *C. Mertensiana* (Tafel I, Fig. 4) zeigen, nicht aus der morphologischen Ober-, sondern der Unterseite — infolge einer Einbuchtung — hervorgegangen.

sowie Drüsenhaare mit keulenförmigem, bez. kugeligem Köpfchen. Die dem Stengel anliegende morphologische Oberseite trägt Deckhaare. — Die ganze freie Aussenfläche ist mit Pallisaden besetzt. . . . . *C. Redowskii* (Ch. et Schl.) Don (Fig. 2*A*. und Tafel III, Fig. 3).

b. Köpfchen schildförmig — Schildhaar. Fuß unter die Epidermis eingesenkt, d. h. an der Ansatzstelle des Schildhaares die Epidermis vertieft und die subepidermalen Zellen epidermoidal ausgebildet. — Cuticula flach, ziemlich bis sehr stark. — Epidermiszellen klein, kleinwellig; Wände derselben verdickt, und zwar die innere Tangentialwand am stärksten. — Spaltöffnungen klein oder ziemlich klein, zahlreich. — Assimilationsgewebe dünnwandig und mehr oder minder isolateral. — Bündel zahlreich, großenteils durchgehend, säulenförmig oder lang-eiförmig. — Bast und Libriform nur bei den größten ringsum reichend; ihre Zellen meist stark, zuweilen fast bis zum Verschwinden des Lumens verdickt.

α. Bast und Libriform schwach entwickelt. — Cuticula mittelstark, diejenige der Unterseite mit Leisten versehen. — Schließzellen lang elliptisch. — 4—6 Nebenzellen. — Epidermiszellen — von der Fläche — 3 mal so groß, wie eine Schließzelle; ihre innere Tangentialwand wenig stärker als die Radialwände. — Drusen im ganzen Parenchym zerstreut. . . . . . *Cassandra calyculata* (L.) Don.

β. Bast und Libriform mächtig bis sehr mächtig entwickelt. — Cuticula stark bis sehr stark. — Schließzellen kreisrund. — 6—8 Nebenzellen. — Epidermiszellen ebenso groß wie eine Schließzelle; ihre innere mittlere Tangentialwand besonders stark verdickt. — Das mittlere Gefäßbündel fast bicollateral. — Krystalle im Leitparenchym, Drusen im Pallisaden- und Schwammparenchym.

I. Obere Epidermis 1- bis 2schichtig. — Unterseite mit einem Filz von Deckhaaren versehen . . . . *C. ferruginea* (Walt.) m[1]) = *Lyonia ferruginea* (Walt.) Nutt. + *L. rigida* (Pursh) Nutt., die nach Gray zu *L. ferruginea* (Walt.) Nutt. gehört.

II. Obere Epidermis 2- bis 3schichtig. Deckhaare auf der Unterseite weniger zahlreich. . . . . . . *C. jamaicensis* (Swartz) m[1]) = *Lyonia jamaicensis* (Swartz) Don + *L. fasciculata* (Swartz) Don, die von Grisebach zu *L. jamaicensis* (Swartz) Don gerechnet wird.

B. Fuß des Drüsenhaares relativ lang, aus 2- oder mehrreihig angeordneten, ziemlich stark verdickten und in der Längsrichtung des Haares ein wenig gestreckten Zellen zusammengesetzt. Köpfchen desselben etwa halb bis eben so lang und wenig breiter als der Fuß; Zellen des Köpfchens dünnwandig und hinfällig. . . . . Untergruppe *Leucothoinae.*

---

[1] Die hier aufgeführten Arten ähneln im Mesophyll und wohl auch in der Krystallisation allerdings der oben beschriebenen *Lyonia ligustrina* (L.) D.C., in der Epidermis — einschließlich der sehr abweichenden Drüsenhaare — der *Cassandra calyculata* (L.) Don; ich muss aber den letzteren Merkmalen den Vorzug geben.

a. Cuticula dünn und langwellig. — Zellen der Epidermis und des Assimilationsgewebes dünnwandig, niedrig und breit. — Die größeren Leitbündel durchgehend und elliptisch, die kleineren fast kreisrund. — Bast und Libriform wenig mächtig, aber ringsum reichend; ihre Zellen schwach verdickt. — Assimilationsgewebe wenig mächtig, aus 2 Pallisaden- und 4 Schwammschichten bestehend; Zellen der letzteren gar nicht oder ganz stumpfarmig. — Epidermiszellen unregelmäßig-polygonal bis langwellig. — Schließzellen relativ groß, lang-elliptisch. — Gewöhnlich 4 Nebenzellen. — Drusen — meist klein — im Assimilationsgewebe. . . . . . Sect. *Eubotrys. Leucothoë racemosa* (L.) Gray — *L. recurva* Gray — *L. Tschonoskii* Maximowicz — *L. Grayana* Maximowicz.

b. Cuticula meist flach und ziemlich stark bis stark. — Assimilationsgewebe mächtig entwickelt, sehr chlorophyllreich. — Epidermiszellen hoch, mehr oder minder starkwandig. — Schließzellen breit elliptisch bis fast kreisrund. — Bast und Libriform mächtig entwickelt, Zellen derselben meist stark verdickt.

α. Drüsenhaare bleiben am alten Blatt. — Cuticula ziemlich stark. — Epidermiszellen polygonal. — 4—6 Nebenzellen. — 3—4 Lagen niedriger, breiter Pallisadenzellen und 7—10 Lagen fast würfeliger, etwas starkwandiger Schwammparenchymzellen. — Reichlicher Randbast. — Bündel wenig zahlreich, kreisrund und meist in das Assimilationsgewebe eingebettet. — Bast und Libriform nicht zusammenreichend; ihre Zellen fast bis zum Verschwinden des Lumens verdickt. — Zahlreiche, aus großen und spitzen Krystallen gebildete, morgenstern- oder spießglanzähnliche Drusen im ganzen Assimilationssystem. . . . Sect. *Euleucothoë. Leucothoë axillaris* (Lam.) Don — *L. Catesbaei* (Walt.) Gray — *L. spinulosa* (Pursh) Don, nach Gray zu *L. Catesbaei* (Walt.) Gray gehörig — *L. acuminata* (Ait.) Don.

β. Drüsenhaare am alten Blatt gewöhnlich verschwunden. — Bündel äußerst zahlreich, säulenförmig, durchgehend, die kleinen wenigstens an der Oberseite. — Bast mächtig, Libriform noch mächtiger entwickelt. — Assimilationsgewebe ziemlich mächtig; seine Schichten zwar weniger zahlreich, aber hoch; mehr oder minder zur Isolateralität neigend. Oft stellenweis die an die Epidermis anstoßenden Zellen des Assimilationsgewebes, besonders des Schwammparenchyms, chlorophyllfrei und dickwandig, also epidermoidal ausgebildet. — Epidermiszellen — bei *Agauria* wenigstens die der Oberseite — polygonal.

— Schließzellen verhältnismäßig sehr niedrig. — Einzelkrystalle im Leitparenchym . . . . *Agarista* und *Agauria*.

I. Cuticula flach. — Epidermis im Grundplan einschichtig; Zellen derselben meist mehr oder minder radial gestreckt; außerdem aber die der Oberseite zumeist, die der Unterseite selten stellenweis secundär durch tangentiale oder schräge Querwände in 2 bis 3 Zellen geteilt. — Sklerenchymzellen bis fast zum Verschwinden des Lumens verdickt . . . . *Agarista*.

1. Drüsenhaare auch am alten Blatt zum Teil noch erhalten. — Epidermis durchaus einschichtig. — Cuticula mäßig stark . . . . Sect. *Leucothoides*.

* Epidermiszellen breiter als hoch. — Schwammparenchymzellen noch nicht umgebildet . . *A. serrulata* (Ch. et Schl.) Don.

** Epidermiszellen höher als breit. — Umbildung der untersten Schwammparenchymzellen beginnend. . . . . *A. Nummularia* (Ch. et Schl.) Don.

2. Cuticula stark bis sehr stark. — Drüsen- und Deckhaare fehlen gewöhnlich am alten Blatt. — Epidermis der Oberseite durch secundäre Teilung stellenweis 2- bis 3 schichtig. — Die untersten Schwammparenchymzellen und manchmal auch einige Zellen der obersten Pallisadenschicht als Verstärkung der Epidermis ausgebildet . . . . Sect. *Euagarista*.

* Untere Epidermiszellen nicht viel höher als breit.

† Zellen der unteren Epidermis ringsum gleichmäßig verdickt . . . . *A. oleifolia* (Cham.) Don. — *A. pulchella* (Cham.) Don.

†† Zellen der unteren Epidermis an ihrer Innenwand besonders stark verdickt . . . . . . *A. neriifolia* (Ch. et Schl.) Don *α Sellowii* Meißn. — *A. multiflora* (Pohl) Don *α Pohlii* Meißn. — *β eucalyptoides* (Ch. et Schl.) Meißn. — *A. revoluta* (Spreng.) *α Sprengelii* (Meißn.) = *Gaylussacia pulchra* Clauss. — *γ Blanchetii* Meißn. = *Leucothoë Bahiensis* Don *β Blanchetii*.

** Zellen der unteren Epidermis bedeutend höher als breit, stellenweis secundär geteilt. — Assimilationssystem außerordentlich mächtig. — Cuticula sehr stark.

† Blatt im Alter unbehaart. . . . . *A. chlorantha* (Cham.) Don. — *A. Pohlii* Don. — *A. pulchra* (Ch. et Schl.) Don. — *A. bracamorensis* (H. B. K.) Don.

†† Epidermis der Unterseite auch im Alter mit einem Filz von Deckhaaren versehen . . . *A. subrotundata* (Pohl) Don *α typica* Meißn. — *β pistrix* (Cham.) Meißn. = *Leucothoë pistrix* Cham.

II. Die eigentlichen Epidermiszellen der Unterseite wachsen sämtlich zu pilzhutförmigen Haaren aus. — Bast und Libriform meist nur beim mittleren

Bündel zusammenreichend; ihre Zellen mittelstark verdickt . . . . *Agauria*.

1. Cuticula der Oberseite flach. — Obere Epidermis eigentlich einschichtig; Zellen derselben sehr hoch, Radialwände blasebalgähnlich gefaltet, sehr selten einzelne nach *Agarista*-Weise secundär geteilt. — Unterhalb dieser eigentlichen Epidermis breitet sich ein einschichtiges, sehr großzelliges Wassergewebe aus, welches sich — besonders im Anschluss an das Hypoderm der Gefäßbündel — aus dem Pallisadenparenchym entwickelt zu haben scheint, wenigstens der Zellform nach in dasselbe übergeht und nach dem Blattrande hin auch mehrfach von ihm unterbrochen wird . . . . *A. buxifolia* (Comm.) Hk. f.

2. Cuticula der Oberseite gewellt. — Obere Epidermis typisch 2schichtig; Zellen der unteren Schicht aber auch bedeutend breiter als die der oberen, jedoch nicht merklich höher . . . . *A. salicifolia* (Comm.) Hk. f.

C. Außer den Deckhaaren gar keine oder nur ganz vereinzelte, borstenförmige Haare unterhalb des mittleren Bündels. — Cuticula fast dünn. — Epidermiszellen niedrig und sehr breit. — Assimilationsgewebe wenig mächtig. — Pallisadenzellen niedrig und breit. — Bündel durchgehend, langelliptisch. — Bast und Libriform mittelmächtig, öfters zusammenreichend; ihre Zellen wenig verdickt. — Immer nur Einzelkrystalle im Leitparenchym.

a. Epidermiszellen gewellt. — Schließzellen breit-elliptisch, fast kreisrund. *Zenobia speciosa* (Michx.) Don[1].

b. Epidermiszellen nahezu gestreckt-polygonal. — Schließzellen lang-elliptisch. — Mittleres Bündel außerordentlich mächtig, nahezu central, ähnlich wie bei *Arbutus*. — Unterhalb der Mittelrippe vereinzelte, mehrreihig beginnende Borstenhaare. — Auf der Unterseite sehr zahlreiche, mächtige Cuticularleisten. — In die Randzähne gehen Gefäßbündel . . . . *Oxydendron arboreum* (L.) DC.[2]

D. Keine Deckhaare. — Über das ganze Blatt reichlich zerstreut eine einzige Art von Haaren. Dieselben ähneln von den *Andromedeae* am meisten denen der *Leucothoë*; aber die Zellen sind durchgehends weit mehr gestreckt und ihre Wände mehr verdickt. Der eventuelle Fuß gleicht dem der *Leucothoë*-Haare. Die Zellen des eventuellen Köpfchens stehen mit einander nur in loser Verbindung und sind sehr lang und spitz. Daher erscheint das ganze Haar mehr borstenförmig, ähnlich dem der *Gaultherieae.* — Das Blattinnere hält etwa die Mitte zwischen *Zenobia speciosa* (Michx.) Don und *Gaultheria Shallon* Pursh. — Drusen im Assimilationssystem . . . . *Epigaea repens* L.[1]).

---

[1] Diese Art schließt sich in mehreren Punkten an die erste *Pieris*-Abteilung (A a α I 2) oder auch an die Section *Eubotrys* an; Genaueres lässt sich wegen des Mangels der Drüsenhaare nicht sagen.

[2] Diese Art ähnelt sehr den mexikanischen *Arbutus* und wird vielleicht richtiger zu den *Arbuteae* gestellt.

3. Gaultherieae (Taf. IV p. p.)

Mehrfach Spicularzellen, welche bis fast zum Verschwinden des Lumens verdickten Bastzellen gleichen und in Windungen das Assimilationsgewebe durchziehen, um sich schließlich an die Gefäßbündel oder an die Innenseite der Epidermis anzulegen. — Fast nur über der Mittelrippe einige, immer einzellige, kurze, dicke, starkwandige, englumige Deckhaare. — Gewöhnlich unten und am Rande — zuweilen auch auf der Oberseite — meist sehr voluminöse, spitz-kegelförmige Borstenhaare, deren sehr zahlreiche Zellen längsgestreckt, starkwandig und am Grunde bis 12reihig, an der Spitze aber nur 2reihig sind[2]). Beim alten Blatt sind diese Haare vielfach abgebrochen oder abgestorben und an ihrer Stelle eigenartige Pusteln, welche teils eine schüsselförmige Vertiefung, teils mehr oder minder hohe, stumpfähnliche Hervorragungen darstellen. — Fast ausnahmslos[3]) morgensternähnliche Drusen durch das ganze Assimilationssystem außer der obersten Pallisadenschicht zerstreut. — Das Assimilationssystem gewöhnlich mächtig entwickelt und immer deutlich gesondert in 3—4 (selten 2) Schichten von meistens ziemlich hohen oder hohen, doch zugleich ziemlich weiten Pallisadenzellen und in 5—8 (selten 4) Schichten von gleichfalls ziemlich geräumigen, meist flacharmigen[4]) Schwammparenchymzellen. — Im Assimilationsgewebe nehmen die Zellwände meist dermaßen von oben nach unten an Stärke zu, dass diejenigen der untersten Schicht gleich stark sind wie die Wände der unteren Epidermiszellen. — Trotzdem muss die untere Epidermis doch immer noch als nur 1schichtig bezeichnet werden; die obere ist gewöhnlich mehrschichtig. — Die Spaltöffnungen öfters spiralig gebildet und dabei infolge eines secundären Vorganges zwei Nebenzellen parallel zur Spaltöffnung gelagert; seltener die Spaltöffnungen wirklich keilförmig gebildet (*Diplycosia*). — Cuticula flach, wenig bis sehr stark. — Cuticularleisten sehr gewöhnlich.

A. Bündel kreisrund oder elliptisch, wenige durchgehend. — Bast und Libriform gleich mächtig entwickelt und meist zusammenhängend. — Pallisadenparenchym leicht blasebalgähnlich zusammensinkend. — Epidermiszellen polygonal, an den Seiten öfters verbogen. — Schließzellen breit-elliptisch.

---

[1]) Diese Art mag vielleicht richtiger zu den *Gaultherieae* gestellt werden.

[2]) Bezüglich *Gaultheria Myrsinites* Hook. und *G. Shallon* Pursh, bei denen ein kleines Köpfchen das Haar abschließt, ferner über *G. hispida* R. Brown und *Pernettya mucronata* (L.) Gaud. cf. den allgem. Teil!

[3]) cf. im allgemeinen Teil p. 174ff.

[4]) Bei den Pernettyen unter C. sowie bei *Chiogenes hispidula* (L.) Torr. et Gray sind die Schwammparenchymzellen deutlich gespreizt-armig.

a. Bast und Libriform ziemlich mächtig entwickelt, aus gleichartigen, ziemlich stark verdickten Zellen bestehend, die fast in gleicher Mächtigkeit das Mestom rings umgeben. — Spicularzellen fehlend oder wenig entwickelt. *Gaultheria* p. p.

α. Spicularzellen fehlend. — Krystallisation wie gewöhnlich[1]).

I. Obere Epidermis 1schichtig. — Cuticula wenig stark . . . . *G. Leschenaultii* DC.

II. Obere Epidermis 2- bis 3schichtig. — Cuticula stark.

1. Schwammparenchym bis an die 1schichtige Epidermis chlorophyllhaltig . . . . *G. fragrantissima* Wall.

2. Die Zellen der untersten Schwammparenchymschicht plötzlich bedeutend stärkerwandig, getüpfelt, chlorophyllfrei, stark collabierend; somit auch die untere Epidermis 2schichtig, bez. außer der einschichtigen unteren Epidermis noch ein 1schichtiges Wassergewebe vorhanden . . . . . *G. ovalifolia* Wall. — *G. punctata* Blume aus dem Sikkim-Himalaya.

3. Wassergewebe 4schichtig . . . . *G. punctata* Blume aus Java.

β. Einige Spicularzellen vorhanden. — Einzelkrystalle im Leitparenchym. — Epidermis 1schichtig. — Cuticula wenig stark . . . . *G. leucocarpa* Blume.

b. Spicularzellen sehr zahlreich und voluminös. — Spaltöffnungen deutlich keilförmig gebildet. — Schließzellen weit niedriger als die direkt angrenzenden Nebenzellen; und diese wieder nur halb so hoch, als die übrigen Epidermiszellen. — Bast und Libriform mäßig mächtig; in ihnen die bis fast zum Verschwinden des Lumens verdickten Zellen untermischt mit wenig verdickten; daher scheinen Bast und Libriform oft nicht zusammenzureichen . . . . *Diplycosia*.

α. Obere Epidermis 1schichtig. — Cuticula wenig stark. *D. pilosa* Blume.

β. Obere Epidermis 2schichtig. — Cuticula ziemlich stark . . . . *D. heterophylla* Blume.

B. Bündel kreisrund, gewöhnlich eingebettet, zuweilen selbst das mittlere. — Libriform schwach, Bast stärker entwickelt, nicht zusammenreichend. — Schwammparenchym weitmaschig, aber seine Zellen stumpf- und flacharmig. — Epidermiszellen weit, bis 7 mal so weit, als eine Schließzelle. — Schließzellenpaar breit elliptisch . . . . *Gaultheria* p. p.

a. Kein Randbast. — Epidermiszellen rein polygonal oder nur wenig gewellt.

---

1) Die unter α erwähnten Species rechnet Hooker (Flora of British India) sämtlich zu *G. fragrantissima* Wall. Die hier erwähnten anatomischen Blattmerkmale jedoch erheischen jedenfalls wenigstens die Beibehaltung von *G. Leschenaultii* DC. als besondere Art. Ob man *G. ovalifolia* Wall. bez. *G. punctata* Blume wegen ihres deutlichen Wassergewebes gleichfalls — und zwar nur als eine Art — abzutrennen hat, vermag ich nicht anzugeben; jedoch spricht dafür der Umstand, dass sonst in der Gattung *Gaultheria* — cf. F — selbst verschiedene Arten noch ein sehr übereinstimmendes anatomisches Verhalten zeigen.

α. Obere Epidermis 1schichtig . . . . *G. trichophylla* Royle.

β. Obere Epidermis 2schichtig. . . . . *G. nummularioides* Don. — *G. repens* Blume, nach Hooker (Fl. of Br. Ind.) zu *G. nummularioides* Don gehörig.

b. Starker Randbast. — Epidermiszellen großbuchtig . . *G. Myrsinites* Hook. — *G. procumbens* L. — *G. adenothrix* Maximowicz.

C. Bündel kreisrund, sämtlich tief eingebettet. — Libriform ganz oder fast ganz fehlend. — Bast sehr mächtig entwickelt; seine Zellen gewöhnlich bis zum Verschwinden des Lumens verdickt. — Schwammparenchym gewöhnlich weitlückig, lang- und gespreizt-armig, die untersten 1—2 Schichten flacharmig, sich eng an die Epidermis anlegend. — Epidermiszellen kleinwellig. — Schließzellenpaar breit-elliptisch, nur halb so hoch, als die Epidermiszellen.

a. Borstenhaare auf der Unterseite vorhanden. — Epidermis durchaus 1schichtig, Zellen derselben niedrig. — Libriform fehlt völlig. . . . . *Chiogenes hispidula* (L.) Torr. et Gray.

b. Borstenhaare und gewöhnlich auch Deckhaare fehlend. *Pernettya* p. p.

α. Einzelkrystalle im Leitparenchym. — Obere Epidermis 1schichtig, ihre Zellen geräumig. — Libriform fehlt gänzlich. — Bast sehr mächtig entwickelt, aber seine Zellen nur mittelstark verdickt . . . . *P. serpyllifolia* (Lam.) DC.1)

β. Drusen im Assimilationsgewebe. — Bastzellen bis zum Verschwinden des Lumens verdickt.

I. Obere Epidermis 1schichtig, Zellen geräumig. — Mächtiger Randbast. — Libriform fehlt völlig . . . *P. Hookeri* m.1) = *Gaultheria microphylla* Hook.

II. Obere Epidermis 2schichtig; die Zellen der inneren Schicht gleich bis fast doppelt so hoch, als die der äußeren.

1. Libriform völlig fehlend.

* 1, höchstens 2 Pallisadenschichten . . . . . *P. empetrifolia* (L.) Gaud. — *P. pumila* (L.) Hook., nach Weddell zu *P. empetrifolia* (L.) Gaud. gehörig.

** 2—3 Pallisadenschichten . . . . *P. myrtilloides* Griseb.

2. Libriform schwach angedeutet. — Die Randzähne in kurze, dicke, stumpfe, sehr vielzellige Haare auslaufend.

* Haare köpfchenförmig . . . . *P. mucronata* (L.) Gaud.

** Haare stumpf-kegelförmig . . . . *P. phillyreaefolia* (Pers.) DC. — *P. Pöppigii* (DC.) Klotzsch, nach Klotzsch = *Gaultheria Pöppigii* DC.

D. Bündel elliptisch oder eirund, unter Abrechnung des Leitparenchyms schuhsohlenförmig; die größten gewöhnlich durchgehend. — Libriform mehrfach, Bast immer

---

1) Nach Klotzsch in Walpers: Ann. II, p. 1111 sollen diese beiden Arten identisch sein; dem widerstreitet jedoch schon die äußere Blattform, viel mehr aber noch die Blattanatomie. Hingegen ist die zweite Art möglichenfalls wirklich eine *Gaultheria* (Bb.).

mächtig entwickelt, nicht zusammenreichend.— Pallisaden dünnwandig; Schwammparenchym wenig verdickt. — Borstenhaare spärlich. — Auf der Oberseite immer vereinzelte Deckhaare. — Obere Epidermis fast ausnahmslos 2schichtig; die Zellen der inneren Schicht wenigstens doppelt so hoch, wie die der äußeren. — Epidermiszellen polygonal. — Schließzellen lang elliptisch . . . . *Pernettya* p. p.

- a. Libriform schwach entwickelt . . . . *P. Pentlandii* DC.
- b. Libriform ziemlich mächtig oder mächtig entwickelt.
  - α. Libriform schwächer als der Bast.
    - I. Über den Gefäßbündeln die Epidermis 2schichtig, zwischen denselben 1schichtig . . . . *P. tasmanica* Hook. f.
    - II. Auf der Oberseite ziemlich zahlreiche, für eine *Pernettya* ungewöhnlich lange Deckhaare . . . . *P. pilosa* (Grah.) Don.
    - III. Deutliche Spicularzellen von der Art wie bei *Diplycosia*, aber viel weniger zahlreich . . . . *P. ilicifolia* Miq.
  - β. Libriform und Bast gleich mächtig.
    - I. Obere Epidermis 1schichtig; Zellen derselben geräumig . . . . *P. brasiliensis* (Meißn.) m. = *P. myrtilloides* (Ch. et Schl.) Meißn. = *Gaultheria myrtilloides* Ch. et Schl.
    - II. Obere Epidermis — wie bei den meisten *Pernettya*-Arten — 2schichtig . . . . *P. ciliaris* Don, nach Klotzsch = *Gaultheria ciliata* Ch. et Schl.

E. Bündel meist wenig zahlreich, wenige durchgehend. — Das mittlere Bündel kreisrund oder in die Breite ausgedehnt, die größeren seitlichen elliptisch oder eirund. — Bast und noch mehr Libriform ziemlich mächtig bis mächtig entwickelt, in schwacher Lage zusammenreichend; jedoch die seitlich vom Mestom gelegenen Zellen nicht so stark verdickt . . . . *Gaultheria* p. p.

- a. Obere Epidermis 1schichtig . . . . *G. foliolosa* Benth.
- b. Obere Epidermis 2schichtig.
  - α. Auch die größeren seitlichen Bündel breit-elliptisch oder -eiförmig.
    - I. Die äußeren Epidermiszellen der Oberseite und die der Unterseite — von der Fläche — gewellt.
      - 1. Ohne Cuticularleisten . . . . *G. vaccinioides* Gris.
      - 2. Mit deutlichen Cuticularleisten . . . . *G. buxifolia* W.
    - II. Epidermiszellen — von der Fläche — im allgemeinen polygonal, jedoch an den Ecken abgerundet und an den Seiten gebogen . . . . . . *G. parvifolia* Ruiz.
    - III. Epidermiszellen rein polygonal. . . . . *G. myrsinoides* H. B. K. — *G. conferta* Benth.
  - β. Die größeren seitlichen Bündel schmal- und gestreckt-elliptisch oder -eiförmig.
    - I. Äußere Epidermiszellen der Oberseite und die der Unterseite gewellt. . . . . *G. floribunda* Kl.
    - II. Äußere Epidermiszellen der Oberseite gewellt, innere sowie die der Unterseite polygonal . . . *G. ramosissima* Benth.
    - III. Epidermiszellen unregelmäßig-polygonal . . . *G. strigosa* Benth.
    - IV. Epidermiszellen regulär-polygonal . . . . . *G. anastomosans* (L.) H. B. K.

F. Bündel zahlreich, säulenförmig und vielfach durchgehend, die kleineren wenigstens nach oben hin. — Bast und ganz besonders Libriform mächtig entwickelt. — Obere Epidermis wenigstens 2schichtig. — Epidermiszellen allermeist polygonal. — Schließzellen voluminös, bald breit-, bald lang-elliptisch. — Blatt an den Bündeln oft eingezogen 1) . . . . *Gaultheria* p. p.

a. Bast und Libriform deutlich getrennt . . . . *Australienses.*

α. Bündel noch nahezu eiförmig oder elliptisch, bez. schuhsohlenförmig. — Cuticula fast dünn. — Assimilationsgewebe nur mittelmächtig, aus 3 Pallisaden- und 3—4 Schwammparenchymschichten bestehend . *G. antipoda* Forst.

β. Bündel säulenförmig. — Assimilationsgewebe weit mächtiger als bei α.

I. Cuticula mäßig stark. — An Stelle der Borstenhaare unterhalb der Mittelrippe Haare mit einem Köpfchen, das etwas schlanker ist wie bei *Pernettya mucronata* (L.) Gaud. . . . . *G. hispida* R. Brown.

II. Cuticula ziemlich stark bis stark.

1. Libriform etwa gleich mächtig wie Bast . . . . *G. lanceolata* Hook. f.

2. Libriform weit mächtiger als Bast. — Einzelne Spicularzellen . . . . *G. fagifolia* Hook. f.

3. Libriform fast doppelt so mächtig als Bast . *G. rupestris* (Forst.) R. Brown.

III. Cuticula stark bis sehr stark. — Spicularzellen . *G. oppositifolia* Hook.

b. Bast und Libriform zusammenreichend. — Gewöhnlich einige Spicularzellen . . . . *Americanae.*

α. Bündel noch fast elliptisch. — Bast und Libriform bei den seitlichen oft nicht zusammenreichend. — Obere Epidermis 1schichtig. — Epidermiszellen gewellt. — Einzelne der randständigen Borstenhaare tragen ein kleines Köpfchen . . . . *G. Shallon* Pursh.

β. Obere Epidermis 1—2schichtig. — Epidermiszellen unregelmäßig-polygonal, aber Seiten gebogen . . *G. trichocalycina* DC.

γ. Obere Epidermis 2-, 2—3- oder 3schichtig.

I. Pallisaden 2schichtig, wenig hoch. — Schwammparenchym 6schichtig, Zellen desselben flacharmig . . . . *G. acuminata* Ch. et Schl.

II. Assimilationsgewebe, bes. Pallisadenparenchym, mächtig bis sehr mächtig, aus 3—5 Pallisaden-, und 4—7 Schwammparenchymschichten bestehend.

1. Auf der Ober- und Unterseite ein Filz von langen, vielzelligen, wenigreihigen, aus Borstenhaaren hervorgegangenen Haaren.

† Haare mehrreihig beginnend, noch ziemlich borstenhaarähnlich . . . . *G. ferruginea* Ch. et Schl.

†† Haare von Anfang an 2reihig, kraus . . . . . *G. tomentosa* H. B. K.

---

1) Die hier angeführten Merkmale sind bei *G. antipoda* Forst. und *G. Shallon* Pursh kaum deutlich erkennbar; erstere Art bildet den Übergang von D zu F a, letztere von E zu F b.

2. Nur Borstenhaare vorhanden, welche — und zwar besonders auf der Unterseite — ziemlich weit zerstreut stehen1) . . . . *G. Ehrenbergiana* Klotzsch. — *G. salicifolia* Kl. — *G. coccinea* H. B. K. — *G. pichinchensis* Benth. — *G. odorata* H. B. K. — *G. cordifolia* H. B. K. — *G. inodora* Kl. — *G. affinis* Kl. — *G. Moritziana* Kl. — *G. pilosa* Kl. — *G. elliptica* Ch. et Schl. — *G. reticulata* H. B. K. — *G. alba* ex herb. Lamberti. — *G. loxensis* Benth. — *G. erecta* Vent. — *G. glabra* DC.

II. Vaccinioideae.

Spaltöffnungen immer »keilförmig« gebildet; sonach immer nur zwei eigentliche Nebenzellen vorhanden, parallel zur Spaltöffnung gestreckt. — Deckhaare überwiegend 1zellig, seltener mehrzellig, nur bei einer Art mit Füßchen. — Borsten- und Schildhaare fehlen. — Drüsenhaare köpfchen- oder zungenförmig.

1. **Euvaccinieae** (Taf. V excl. Fig. 3).

Köpfchenhaare. — Deckhaare ein- oder mehrzellig. — Epidermis meist einschichtig. — Schließzellen gewöhnlich verhältnismäßig geräumig, breit und fast so hoch, wie die auch gewöhnlich ziemlich hohen Epidermiszellen. Wände der letzteren meist mäßig verdickt, darum ihr Lumen relativ bedeutend. — Cuticula dünn bis sehr stark.

A. Fuß des Drüsenhaares gewöhnlich entweder durchaus oder doch am Grunde mehrreihig, bald lang, bald kurz, und zwar öfters an demselben Blatt. Köpfchen der lang gestielten Haare fast stets sehr klein, ähnlich wie bei *Arbutus* und den alten *Gaultherieae*-Typen; das der kurz gestielten voluminös. — Blattrand meist klein gezähnt und entweder Zähnchen ein Köpfchenhaar tragend oder mit einem konischen Haarstummel abschließend. — Deckhaare verschieden. — Cuticula flach, mäßig stark bis sehr stark. — Bündel teilweise durchgehend. Die größeren seitlichen Bündel eirund oder elliptisch, die kleineren kreisrund. Bast und Libriform etwa gleich mächtig entwickelt; das Leitparenchym zwischen ihnen starkwandig, so dass sie zusammenzuhängen scheinen. — Assimilationsgewebe dünnwandig, häufig im Schwammparenchym 1 oder mehrere Schichten von unten her stärkerwandig; Pallisaden- und Schwammparenchym etwa gleich hoch; im ganzen 5—9 Schichten. — Drusen im Leitparenchym . . . . *Gaylussacia*2).

a. Deckhaare lang, einreihig-mehrzellig.

α. Ringsum ein Filz von Deckhaaren, die mit einem wenigzelligen, wenig über die Epidermis heraus-

---

1) Die hier aufgezählten Arten dürften sich durch Merkmale der Blattanatomie kaum von einander unterscheiden lassen. Ich habe wohl Unterschiede gefunden, wie in der Zahl der Spaltöffnungen, in der Zahl und Höhe der Pallisaden- und Schwammparenchymzellen, in der Dicke der Zellwände und der Cuticula u. s. w. Diese Unterschiede halten sich jedoch in solchen Grenzen, innerhalb deren sie eventuell bei Exemplaren derselben Species schwanken können.

2) Die im vorstehenden charakterisierte Artengemeinschaft deckt sich mit der Gattung *Gaylussacia*, wenn man darunter nur die Section *Eulussacia* versteht. Ich bringe aber die Section *Decamerium* zu der Vacciniensection *Cyanococcus* und *Gaylussacia brachycera* (Michx.) Gray = *Vaccinium brachycerum* Michx. zur Section *Vitis idaea*. Diese eingeschränkte Gattung *Gaylussacia* erweist sich als ein Typus, der sich frühzeitig von *Vaccinium* getrennt und eine eigene Entwickelung durchgemacht haben mag.

ragenden Füßchen versehen sind. — Drüsenhaare mit langem Fuß. — Cuticula ziemlich stark. — Obere Epidermiszellen gewellt . . . . *G. rugosa* Ch. et Schl.

β. Deckhaare ohne Füßchen.

I. Lange und kurze Drüsenhaare untermischt.

1. Zähnchen des Randes mit Drüsenhaaren abschließend. — Cuticula stark. — Obere Epidermiszellen gewellt . . . . *G. Pseudogaultheria* Ch. et Schl.

2. Randzähnchen mit Haarstummel. — Cuticula sehr stark . . . . *G. caracasana* DC.

II. Drüsenhaare sämtlich kurz.

1. Cuticula ziemlich stark.

* Randzähnchen mit Drüsenhaar . . . . *G. densa* Cham.

** Randzähnchen mit Haarstummel.

† Unterseite ohne eigentliches Wassergewebe *G. villosa* Gardn.

†† Unterste Schwammparenchymschicht in ein starkwandiges, chlorophyllfreies Wassergewebe umgebildet; desgleichen die obersten 1—2 Pallisadenschichten . . . . *G. decipiens* Cham.

III. Cuticula mäßig stark, fast dünn.

1. Randzähnchen mit Haarstummel.

* Deckhaare wenig zahlreich . . . . *G. brasiliensis* (Spreng.) Meißn. δ *myrtifolia* (Cham.) Meißn. = *G. myrtifolia* Cham.

** Deckhaare dicht stehend . . . . *G. brasiliensis* (Spreng.) Meißn. ι *pubescens* (Ch. et Schl.) Meißn. = *G. Pseudovaccinium* Ch. et Schl. β *pubescens*.

2. Blatt ganzrandig. — Deckhaare einen Filz bildend. *G. thymelaeoides* (Cham.) Meißn. = *G. incana* Ch. et Schl. in Linnaea I. 536 ex p. — *G. Chamissonis* (Cham.) Meißn. = *G. incana* Cham. in Linnaea VIII. 502.

b. Unterhalb der Mittelrippe lange, mehrzellige, oberhalb derselben kurze, 1zellige Deckhaare.

α. Fuß des Drüsenhaares mittellang, Köpfchen groß. — Am Rande Haarstummel. — Cuticula ziemlich stark . *G. Rhododendron* Ch. et Schl.

β. Fuß des Drüsenhaares kurz, Köpfchen groß. — Blatt ganzrandig. — Cuticula mäßig stark . . . . *G. pallida* Cham.

c. Deckhaare kurz, einzellig.

α. Kurze und lange Drüsenhaare untermischt. — Randzähnchen mit Drüsenhaar. — Cuticula mäßig stark . *G. hispida* DC. β *glabrescens* Meißn. und γ *angustifolia* Meißn.

β. Fuß des Drüsenhaares mittellang, Köpfchen lang und dünn. — Randzähnchen mit Haarstummel. — Cuticula stark. — Auf der Oberseite weißglänzende Punkte, die sich als Hautdrüsen mit ihrem Secret ausweisen . . *G. angustifolia* Cham.

γ. Fuß des Drüsenhaares kurz.

I. Randzähnchen mit Drüsenhaar. — Cuticula stark . *G. virgata* Martius.

II. Randzähnchen mit Haarstummel.

1. Cuticula mäßig stark . . . . *Gaylussacia brasiliensis* (Spreng.) Meißn. ζ. *oblongifolia* Meißn. η. *obovata* Meißn. ϑ. *Sellowii* Meißn.

2. Cuticula stark . . . . *G. salicifolia* Ch. et Schl. — *G. amoena* Cham.

δ. Drüsenhaare fehlen. — Randzähnchen mit Haarstummel. — Cuticula stark. — Auf der Unterseite ein aus 3 Schichten hoher, verdickter, chlorophyllfreier Zellen bestehendes Wassergewebe. — Epidermiszellen der Oberseite mit eigentümlichen spiraligen, verzweigten Verdickungsleisten versehen . . . . *G. pinifolia* Ch. et Schl.

B. Fuß des Drüsenhaares fast ausnahmslos 2reihig und meistens etwa ebenso lang wie das Köpfchen. . . . . *Vaccinium* (excl. *Disterigma* und *Leptothamnia*), *Oxycoccus, Agapetes, Pentapterygium.*

a. Cuticula und Zellwände der Epidermis und des Assimilationsgewebes dünn, sehr selten merklich verdickt. — Bündel durchgehend. — Bast und Libriform zusammenreichend; ihre Zellen meist nur wenig, selten ziemlich stark verdickt. — Epidermiszellen breit, großbuchtig oder unregelmäßig polygonal, gewöhnlich mit verbogenen Seiten. — Schließzellen lang elliptisch, voluminös, fast so hoch wie die Epidermiszellen. — Krystallgebilde zumeist nur im Leitparenchym.

α. Cuticula mehr oder weniger wellig. — Bündel zahlreich, elliptisch oder eiförmig. — Sklerenchym meist wenig mächtig. — Blatt häufig an den Bündeln eingezogen. — Assimilationsgewebe fast ausnahmslos wenig mächtig, gewöhnlich nur aus 1—2 Pallisaden- und 3—4, selten mehr Schwammparenchymschichten zusammengesetzt.

I. Deckhaare lang; ein- und mehrzellige auf demselben Blatt . . . . Sectionen *Batodendron, Oxycoccoides, Cyanococcus.*

1. Auf der Blattfläche Drüsenhaare mit langem Fuß und kleinem Köpfchen.

* Cuticula und Wände selbst der Sklerenchymzellen sehr dünn. — Epidermiszellen sehr großbuchtig. — Schwammparenchymzellen äußerst langarmig. — Im Maximum etwa 8 Spaltöffnungen auf $^1/_{10}$ qmm [1] der Ober- wie der Unterseite. — Wenige Drusen im Leitparenchym . . . . *Vaccinium erythrocarpon* Michx.

** Cuticula und Epidermiszellen etwas verdickt, letztere mittelweit und gewellt. — 40 Spaltöffnungen. — Drusen und Einzelkrystalle im Leitparenchym . . . . *V. arboreum* Marshall.

*** Cuticula dünn. — Epidermiszellen unregelmäßig-polygonal. — 25 Spaltöffnungen. — Einzelkrystalle im Leitparenchym . . . . *V. ciliatum* Thunbg.

2. Die Randzähne endigen in einen höckerartigen Zellkörper, der wahrscheinlich gewöhnlich ein schlankes, aus dünnwandigen Zellen bestehendes

---

[1] Wenn im nachfolgenden die Maximalzahl der Spaltöffnungen angegeben wird, so gilt das immer für denselben Raum von $^1/_{10}$ qmm, und zwar immer nur der Unterseite.

Haar[1]) trägt. Andere Drüsenhaare fehlen. — Epidermiszellen langwellig. — 25—50 Spaltöffnungen.

* Krystalle im Leitparenchym.

† Cuticula dünn, gewellt. — Zellwände ganz dünn. — 1 Pallisaden- und 2—3 Schwammparenchymschichten. — Epidermiszellen niedrig und gewellt. . . . *V. stamineum* L.

†† Cuticula mäßig stark, fast flach. — Epidermiszellen hoch und breit, ihre Wände verdickt. — 1 Pallisaden- und 4 Schwammparenchymschichten . . . . *V. Kunthianum* Klotzsch.

** Drusen durch das gesamte Parenchym zerstreut. — Epidermiszellen ziemlich hoch.

† Assimilationsgewebe und Epidermis durchgehends gleichmäßig verdickt. — Schwammparenchym lang- und gespreitzt-armig. — Epidermis ringsum 1schichtig[2]) . . . . *V. Arctostaphylos* L. — *V. maderense* Link. — *V. cylindraceum* Smith.

†† Untere Epidermis 1—2schichtig. — Deckhaare fehlen. — Cuticula mit besonders starker Wachsschicht überzogen und dadurch grau erscheinend . . . . *V. angustifolium* Benth.

††† Obere und untere Epidermis 2—3schichtig, ziemlich starkwandig. — Deckhaare nur mittellang. — Leitbündel gestreckt-eiförmig. Die Zellen seitlich vom Mestom nur schwach, die übrigen Sklerenchymzellen sehr stark verdickt[3]).

× Deckhaare meist einzellig . . . . . . *V. Schlechtendalii* Don.

×× Deckhaare nur einzellig . . . . *V. leucanthum* Ch. et Schl.

3. Drüsenhaare gewöhnlich wohl ausgebildet, meist am Rande als Abschluss der Zähne, bald auf der Unter-, bald Oberseite, bald an allen 3 Stellen. — Drusen im Leitparenchym. — Epidermiszellen unregelmäßig-polygonal, manchmal mit gebogenen Seiten, breit; Wände derselben dünn, ebenso die des Assimilationsgewebes und häufig selbst die des Gefäßbündelsklerenchymes. — 30—60 Spaltöffnungen[4]) . . Sect. *Cyanococcus.*

---

[1]) In Wirklichkeit beobachten konnte ich diese Haare nur bei *V. Arctostaphylos* L., sie scheinen sehr leicht verloren zu gehen, während die stummelähnlichen Zellhöcker zurückbleiben.

[2]) In mehrfacher Beziehung stimmen die Blätter dieser Abteilung ** † mit denjenigen der Sect. *Vitis idaea* überein.

[3]) Diese beiden Arten bilden den Übergang zur Section *Neurodesia.*

[4]) Die im folgenden aufgeführten unterscheidenden Merkmale sind vielleicht nicht ganz constant bei den einzelnen Arten. Jedenfalls sind sie sehr gering und deuten auf die innige Verwandtschaft der einschlägigen Arten hin, deren Zahl Gray (Synopt. Fl. of N. Am.) etwa auf den dritten Teil vermindert hat; es will mir scheinen, dass diese Zusammenziehung zuweilen nicht ganz zu billigen ist.

* Drüsenhaare scheinen ganz zu fehlen.

† Deckhaare beim alten Blatt nirgends besonders zahlreich . . . . *V. pallidum* Ait., von Gray zu *V. corymbosum* L. als Var. gezählt.

†† Deckhaare beim alten Blatt besonders über der Mittelrippe und am Rande dicht stehend . . . . *V. amoenum* Ait., von Gray als Var. zu *V. corymbosum* L. gestellt.

††† Auch das alte Blatt mit einem Filz von Deckhaaren bekleidet . . . . *V. canadense* Kalm.

** Drüsenhaare randständig; ihr Köpfchen keulenförmig . . . . *V. hirtum* Thbg.

*** Köpfchen des Drüsenhaares fast kugelig, etwa doppelt so breit als der Fuß.

† Drüsenhaare nur randständig. — Pallisadenzellen sehr niedrig. — Schwammparenchymzellen fast würfelig. — Das ganze Blatt sehr zart . . . . *V. corymbosum* L. — *V. virgatum* Ait. — *V. tenellum* Ait., nach Gray eine Var. von *V. virgatum* Ait. — *V. pennsylvanicum* Lam. — *V. ramulosum* Willd., nach Gray = *V. pennsylvanicum* Lam.

†† Zahlreiche Drüsenhaare auf der Unterseite. — Assimilationsgewebe fast doppelt so mächtig, wie bei den unter † aufgeführten Arten.

× Fuß des Drüsenhaares kurz . . . . *V. fuscatum* Ait., von Gray als eine Var. von *V. corymbosum* L. angesehen.

×× Fuß des Drüsenhaares lang. . . . . *V. Elliottii* Chapm., von Gray als eine Var. von *V. virgatum* Ait. angesehen. Erinnert vielfach an die Vaccinien der Sect. *Batodendron*.

**** Fuß des Drüsenhaares sehr kurz. Köpfchen breit, einem sehr platten Rotationsellipsoid ähnlich, bisweilen etwas in die Epidermis eingesenkt.

† Drüsenhaare auf beiden Seiten . . . . *V. vacillans* Solander. — *V. dumosum* Andr., von den Autoren (z. B. Hooker und Gray) zur *Gaylussacia*-Section *Decamerium* gestellt. — *V. hispidulum* (ohne Autorname).

†† Drüsenhaare nur oder fast ausschließlich auf der Unterseite. (Sämtliche Arten von Hooker und Gray zur *Gaylussacia*-Section *Decamerium* gerechnet.)

× Epidermiszellen der Ober- und Unterseite sehr geräumig, die der Oberseite sehr hoch nach außen gewölbt. — 6 Spaltöffnungen . . . . *V. resinosum* Willd.

×× Besonders Epidermiszellen der Unterseite gewölbt . . . . *V. ursinum* Curtis.

××× Epidermiszellen beiderseits ziemlich flach. — Pallisadenzellen niedrig . . *V. frondosum* L.

II. Deckhaare kurz, einzellig. — Krystalle im Leitparenchym oder fehlend. — Epidermiszellen niedrig, großbuchtig, selten — und zwar bei derselben Art — auch unregelmäßig-polygonal. — 10—30 Spaltöffnungen, zuweilen auch einige auf der Oberseite. Sect. *Euvaccinium.*

1. Drüsenhaare fehlen. Manchmal die Randzähnchen mit Haarstummel. — Überhaupt keine Krystallgebilde vorhanden.

* Epidermiszellen unregelmäßig-polygonal, dabei abgerundet und Seiten verbogen . . . . . . *V. uliginosum* L.[1])

** Epidermiszellen großbuchtig . . . . *V. salicinum* Ch. et Schl.

2. Drüsenhaare ringsum; ihr Köpfchen keulenförmig und etwa ebenso lang wie der Fuß. — Einzelkrystalle im Leitparenchym.

* 1 niedrige Pallisadenschicht. — Schwammparenchym fast würfelig.

† 2—3 Schwammparenchymschichten. — Cuticula fast flach. . . . . *V. ovalifolium* Smith.

†† 4 Schwammparenchymschichten. — Cuticula hochwellig . . . . *V. parvifolium* Smith.

** 2 Pallisadenschichten, von welchen in der Regel wenigstens die obere ziemlich hoch wird. — 3—5 Schwammparenchymschichten, deren Zellen gewöhnlich einigermaßen gespreiztarmig sind.

† Fuß des Drüsenhaares kurz. — Deckhaare mittellang . . . . *V. myrtilloides* Hook.

†† Längenverhältnisse der Haare typisch.

× Wände der Epidermiszellen dünnwandig *V. Myrtillus* L.

×× Wände der Epidermiszellen etwas verdickt . . . . *V. caespitosum* Michx.

β. Cuticula flach. — Bündel schuhsohlenförmig, selten elliptisch oder eirund, weniger zahlreich. Sklerenchym äußerst mächtig; Zellen desselben mäßig verdickt. — Deckhaare lang, öfters mehrzellig. — Drüsenhaare auf der Unterseite und am Rande. — Epidermiszellen der Oberseite fast regulär-polygonal, die der Unterseite unregelmäßig-polygonal mit gebogenen Seiten. — Krystalle im Leitparenchym . . . . Sect. *Macropelma.*

I. Drüsenhaare wohl ausgebildet wie bei *V. Myrtillus* L. — Epidermiszellen $1\frac{1}{2}$—2 mal so breit als hoch.

1. Assimilationsgewebe wenig mächtig; Pallisadenzellen niedrig und breit . . . . *V. Meyenianum* (Wlpr.) Kl.

2. Assimilationsgewebe ziemlich mächtig; Pallisadenzellen hoch und geräumig . . . . *V. penduliflorum* Gaud.

II. Drüsenhaare zu konischen, oft hakenförmig gebogenen Zellhöckern verkümmert. — Assimilationsgewebe mächtig entwickelt.

---

1) In sämtlichen Exemplaren von 5 verschiedenen Standorten habe ich vergeblich nach Krystallgebilden gesucht, ebenso bei *V. salicinum.*

1. Cuticula mittelstark. — Epidermis der Oberseite 1schichtig, ihre Zellen breit.

* Epidermis- und Pallisadenzellen niedrig und sehr breit . . . . *V. cereum* (L.) Forster.

** Epidermis- und Pallisadenzellen hoch, besonders erstere sehr geräumig . . . . *V. Macraeanum* Kl.

2. Cuticula stark. — Epidermis der Oberseite 2schichtig; die Zellen der inneren Schicht fast doppelt so hoch, wie die der äußeren. — Pallisadenzellen hoch. . . . . *V. reticulatum* Smith.

b. Cuticula flach, mehr oder minder stark. — Schließzellen breit-elliptisch oder kreisrund, meist merklich niedriger, als die Epidermiszellen. Letztere mehr oder minder regulär-polygonal oder kleinwellig.

a. Ostindisch-malayische Arten. — Sklerenchym rings um das Mestom reichend. — Cuticula wenig fest. — Epidermiszellen und Assimilationsgewebe dünnwandig, offenbar beim Austrocknen zusammensinkend.

I. Bündel eirund bis kreisrund. — Im Assimilationsgewebe Drusen, die relativ groß und meist aus langen, spitzen Krystallen zusammengesetzt sind . Sect. *Epigynium*.

1. Bündel eirund. — Blatt über und unter dem mittleren Gefäßbündel ausgebogen. — Bast und Libriform mächtig entwickelt und seitlich vom Mestom mittels einer Schicht wenig verdickter Zellen zusammenhängend; ihre Zellen mittelstark verdickt. — Cuticula mäßig stark. — Deckhaare lang, gewöhnlich 1zellig. — Stummelartige Drüsenhaare als Abschluss der Zähne. — Epidermis durchaus 1schichtig; ihre Zellen hoch, polygonal mit etwas gebogenen Seiten. — Schließzellen etwa gleich hoch wie die Epidermiszellen. — Assimilationsgewebe mächtig, etwa 8schichtig.

* Deckhaare lang, mehrzellig. — Die größten Bündel durchgehend. . . . . *V. densum* Miq.

** Deckhaare mittellang, einzellig.

† Die größten Bündel mittels einiger Hypodermzellen durchgehend.

× Bast und Libriform überaus mächtig. — Fuß des Drüsenhaares an der Blattunterseite hinwachsend . . . . *V. bracteatum* Thbg.

×× Bast und Libriform nicht so mächtig, aber auch noch stark entwickelt . . . . *V. Leschenaultii* Wight.

†† Sämtliche Bündel eingebettet. — Blatt am mittleren Gefäßbündel nach oben und unten ausgebogen. . . . . *V. Macgillivrayi* Seemann.

2. Bündel kreisrund. — Blatt über dem mittleren Gefäßbündel ein-, unter demselben ausgebogen. — Bast und Libriform mittelmächtig und entweder durch wenig verdickte Zellen seitlich vom Mestom verbunden oder die Zellen ringsum gleichmäßig

verdickt und gleich mächtig gelagert[1]. Cuticula stark. — Blatt ganzrandig; am Rande keine Haare. — Deckhaare einzellig, ziemlich kurz, gewöhnlich fast ganz fehlend. — Drüsenhaare umgebogen und so parallel zur Epidermis gerichtet, ihr gewöhnlich an- oder ein- oder von ihr überwachsen, so dass an Stelle der Drüsenhaare nahezu innere Drüsen von der Form derselben auftreten. — Epidermiszellen hoch, rein polygonal. — Schließzellen etwa halb so hoch, als die Epidermiszellen. — Assimilationsgewebe überaus mächtig, 8—12-, gewöhnlich 10schichtig. — Pallisaden deutlich blasebalgähnlich zusammensinkend.

* Obere Epidermis 1schichtig.

† Drüsenhaar der Epidermis fast in seiner ganzen Länge angewachsen . . . . *V. ellipticum* (Blume) Miq.

†† Drüsenhaar in die Epidermis eingewachsen, so dass es sich kaum noch über dieselbe erhebt.

× Assimilationsgewebe 8—9schichtig . . *Agapetes* Zollinger Nr. 952, offenbar ein *Vaccinium* (*Epigynium*[2]).

×× Assimilationsgewebe etwa 10schichtig . *V. lucidum* (Blume) Miq.— *V. Rollinsonii* Hook. — *V. varingiaefolium* (Blume) Miq.

††† Drüsenhaar zum großen Teil von der Epidermis überwallt . . . . *V. myrtoideum* (Blume) Hook. f.

** Obere Epidermis 2- oder mehrschichtig und in eine eigentliche Epidermisschicht und ein 1—3schichtiges Wassergewebe gesondert.

† Wassergewebe einschichtig. — Drüsenhaare bez. Hautdrüsen scheinen zu fehlen . . . . *V. coriaceum* (Blume) Miq.

†† Dünne und lange Drüsenhaare auf der Blattunterseite vorhanden.

× Wassergewebe 1—2schichtig. — Unterer Teil der Drüsenhaare von der Epidermis überwallt . . . . *V. polyanthum* Miq.

×× Wassergewebe 2—3schichtig. — Drüsenhaare frei . . . . *V. Blumeanum* m. = *Thibaudia floribunda* Blume = *Epigynium floribundum* Kl. = *Vaccinium floribundum* Miq.

II. Entweder das mittlere Bündel kreisrund und die seitlichen eirund oder das mittlere linsenförmig und die seitlichen kreisrund. — Bast und Libriform meist sehr mächtig entwickelt, gewöhnlich — wenn auch oft nur schwach — zusammenhängend; Zellen mittelstark verdickt. Blatt unter und ganz besonders auch über dem mittleren Gefäßbündel ausgebogen. — Cuticula stark. — Epidermis durchaus 1schichtig. — Einzelkrystalle im Leitparenchym, ebensolche sowie öfters Zwillinge in der oder in den untersten Schwammparenchymschichten. *Agapetes* (incl. *Pentapterygium*).

---

[1] Zwischen beiden Fällen in dieser Gruppe alle Übergänge.

[2] Diese Art mit einem besonderen Namen zu belegen, hielt ich für unnötig, da dies möglichenfalls schon anderweitig geschehen ist; ich habe sie allerdings nirgends citiert gefunden.

1. Das mittlere Bündel kreisrund, durchgehend, nahezu bicollateral, die seitlichen eirund und eingebettet. — Blatt über dem mittleren Bündel nur wenig ausgebogen. — Kurze Deckhaare. — Drüsenhaare oder Hautdrüsen wie bei I, 2. — Epidermiszellen fast doppelt so breit als hoch. — Schließzellen nur halb so hoch, als die Epidermiszellen und nur wenig über die Cuticula nach innen hineinragend.

  * Drüsenhaare noch ziemlich weit herausragend. — Zahlreiche Deckhaare . . . . *A. acuminatissima* (Miq.) m. = *Vaccinium acuminatissimum* Miq.

  ** Hautdrüsen statt der Drüsenhaare. — Wenige Deckhaare . . . . *A. leptantha* (Miq.) m. = *Vaccinium leptanthum* Miq. — *A. lanceolata* (Blume) m. = *Vaccinium lanceolatum* Blume = *Gaylussacia lanceolata* Blume.

2. Blatt am mittleren Gefäßbündel beiderseits eingezogen. — Bündel sämtlich eirund und eingebettet. — Bast und Libriform mittelmächtig. — Krystallgebilde nur im Leitparenchym. — Assimilationsgewebe ziemlich mächtig. — Rand spitz schnabelförmig. — Epidermis und Schließzellen wie bei 1[1]).

  * Bast und Libriform bei allen Bündeln zusammenhängend. — Drusen im Leitparenchym. — Schwammparenchym sehr weitmaschig, seine Zellen sehr weitarmig. — Unterhalb der Mittelrippe mehrreihig vielzellige Drüsenhaare . . *Pentapterygium serpens* (Wight) Klotzsch.

  ** Bast und Libriform bei allen Bündeln getrennt. — Einzelkrystalle im Leitparenchym . . . . *A. obovata* (Wight) Hook. f.

3. Das mittlere Bündel linsenförmig, bicollateral bis central, die seitlichen kreisrund, sämtliche eingebettet. Blatt sehr weit über und minder weit unter dem mittleren Gefäßbündel ausgebogen. — Blattrand schnabelförmig und nur aus chlorophyllfreien, epidermoidalen Zellen gebildet. — Außer der unter II. angegebenen Krystallisation noch langgestreckte Zwillinge in der oder den obersten Pallisadenschichten. — Deckhaare und Drüsenhaare bez. Hautdrüsen fehlen.

---

[1] Die beiden unter 2. aufgeführten Arten scheinen doch sehr weit von der oben unter β. beschriebenen charakteristischen Blattanatomie von *Agapetes* (*Pentapterygium*) abzuweichen. Jedoch gleicht — abgesehen von den Drusen und den mehrreihigen Drüsenhaaren von *Pent. serpens* — ihr Querschnitt immerhin einem solchen der übrigen *Agapetes*, falls letzterer nahe an der Blattspitze genommen wird.

* Assimilationsgewebe mittelmächtig. — Rand spitzschnäbelig . . . . *A. saligna* Hook. f. — *Pentapterygium rugosum* Hook. f.1) — *A. setigera* (Wall.) Don. — *A. Wallichii* Wight, nach Hooker f. = *A. setigera* (W.) Don.

** Assimilationsgewebe mächtig. — Rand darum weniger spitzschnäbelig . . . . *A. variegata* (Wall.) Don. — *A. macrantha* Hook. f.

β. Malagassisch-amerikanische Arten. — Bast und Libriform getrennt. — Cuticula fest, mittelstark bis stark. — Epidermiszellen und teils auch das Assimilationsgewebe starkwandig. — Sklerenchymzellen, besonders die des Bastes, sehr stark, großenteils bis zum Verschwinden des Lumens verdickt. — Deckhaare sparsam oder ganz fehlend; meist kurz, jedenfalls nur 1zellig.

I. Bündel von oben nach unten, d. h. senkrecht zur Blattfläche, gestreckt. — Bast und Libriform gleich mächtig entwickelt. — Drusen im Leitparenchym. — Epidermis 1—2schichtig; im letzteren Falle die Wände der inneren Schicht stärker verdickt, wie die der äußeren; die innerste Tangentialwand besonders stark verdickt. — Drüsenhaare fehlen. — Randzähnchen abschließend mit konischen, mittellangen oder kurzen, sehr vielzelligen Haaren. — Zellen des Assimilationsgewebes dünnwandig.

1. Wenige kurze oder mittellange Deckhaare über der Mittelrippe. — Epidermis unterbrochen 1—2-schichtig. — Epidermiszellen der Oberseite sehr hoch und geräumig, ähnlich die der Unterseite. — Bündel säulen- oder trägerförmig oder elliptisch. — Leitparenchym seitlich vom Mestom mehr oder minder starkwandig . . . . Sect. *Neurodesia*.

* Epidermis durchaus 1schichtig.

† Zellen seitlich vom Mestom noch fast dünnwandig.

× Cuticula ziemlich stark . . . . *V. secundum* Kl.

×× Cuticula stark . . . . *V. Ottonis* Kl.

†† Zellen seitlich vom Mestom starkwandig. Cuticula stark . . . . *V. affine* Kl.

** Obere wie untere Epidermis stellenweise 2schichtig. — Zellen der oberen Epidermis überaus geräumig. — Innenwand der Epidermiszellen sehr stark verdickt. — Schließzellen wie bei den *Thibaudieae* . . . . *V. puberulum* Kl.2)

---

1) Auch diese Art bin ich geneigt für eine *Agapetes* zu halten, obgleich einige Drusen am mittleren Bündel vorkommen; jedoch will ich sie vorläufig noch unter dem Hooker'schen Namen aufführen, da ich — abgesehen von dem vorerwähnten *P. serpens* — keine andere Species der Gattung *Pentapterygium* untersuchen konnte.

2) Diese Art bildet den Übergang zu der Thibaudieen-Abteilung, welche die unter A und B a aufgeführten Gattungen *Cavendishia* u. s. w. enthält. Das andere guianische *Vaccinium subcrenulatum* Kl. habe ich direct in jene Reihe — als *Eurygania* — setzen können.

2. Deckhaare fehlen. — Obere wie untere Epidermis 2schichtig. — Bündel eirund, nur das mittlere völlig durchgehend. — Bast und Libriform sehr weit von einander getrennt. — Leitparenchym seitlich vom Mestom dünnwandig . . . . Sect. *Cinctosandra*.

  * Pallisadenzellen mäßig hoch und ziemlich weit. — Äußere Epidermiszellen — von der Fläche — gewellt, breit, niedrig, 2 mal so breit als hoch . . . . *V. secundiflorum* Hook.

  ** Pallisadenzellen hoch und schlank. — Äußere Epidermiszellen polygonal-abgerundet, ziemlich hoch und schmal.

    † Äußere Epidermiszellen der Oberseite breiter als hoch, noch ein wenig wellig. — Pallisaden hoch . . . . *V. fasciculatum* Bojer.

    †† Äußere Epidermiszellen höher als breit, rein polygonal. — Pallisaden sehr hoch . . . . *V. reflexum* Kl.

II. Bündel kreisrund und fast ausschließlich eingebettet oder doch nur das mittelste durchgehend. — Libriform zumeist nur bei den größten Bündeln und selbst hier nur mittelstark oder schwach entwickelt, Bast hingegen sehr mächtig. — Assimilationsgewebe mächtig bis sehr mächtig entwickelt, mehr oder minder starkwandig. — Epidermis meist 1schichtig, ihre Zellen regulär-polygonal, oft kleinwellig.

1. Krystalle im Leitparenchym. — Schwammparenchym sehr kurz-, stumpf- und flacharmig und wenig starkwandig. — Pallisadenparenchym dicht und fast dünnwandig. — Libriform beim mittleren Bündel noch ziemlich mächtig. — Deckhaare fehlen, ebenso auf der Ober- und Unterseite Drüsenhaare. — Unterseite mit Wachsüberzug, ähnlich wie bei *Andromeda polifolia* L. . . . . . . *Oxycoccus*.

  * Obere Epidermiszellen niedrig, wenigstens 2mal so breit als hoch. — Pallisadenzellen und Gefäßbündel etwa doppelt so hoch als breit. — Am Rande wenige lange Deckhaare, keine Drüsenhaare . . . . *O. palustris* Pers.

  ** Obere Epidermiszellen fast ebenso hoch als breit. — Pallisadenzellen und Gefäßbündel fast ebenso breit als hoch. — Wenige kleine, dünne Drüsenhaare am Rande . . . . *O. macrocarpus* (Ait.) Pers.

2. Drusen entweder nur im Leitparenchym, oder — — noch häufiger — auch im Pallisaden- und Schwammparenchym. — Kurze Deckhaare fast nur über dem mittleren Gefäßbündel. — Auf der Unterseite Drüsenhaare wie bei *Vaccinium Myrtillus* L. — Schwammparenchym gespreiztarmig und starkwandig. — Pallisadenparenchym dicht;

prismatische, mehr oder minder starkwandige Zellen . . . . Sect. *Vitis idaea.*

* Libriform noch ziemlich mächtig entwickelt. — Auch mehrere seitliche Bündel durchgehend. — Assimilationsgewebe 7schichtig, noch fast ganz dünnwandig. — Pallisadenzellen hoch. — Schließzellen lang elliptisch. — Die oberen Epidermiszellen gewellt, die unteren unregelmäßig-polygonal, Seiten etwas verbogen . . . *V. cubense* Griseb.1)

** Zellen des Assimilationsgewebes schwach verdickt; Schwammparenchym fast noch flacharmig. — Obere Epidermiszellen breiter als hoch.

† Ohne Randbast. — Schließzellen lang-elliptisch.

× Assimilationsgewebe etwa 7schichtig. — Epidermiszellen unregelmäßig-polygonal. etwas verbogen . . . . *V. Myrsinites* Michx.2)

×× Assimilationsgewebe etwa 9schichtig. — Epidermiszellen gewellt . . . . *V. crassifolium* Andr.

†† Mit Randbast.

× Assimilationsgewebe 6—7schichtig. — Schließzellen lang-elliptisch. — Epidermiszellen großbuchtig, sehr bedeutend breiter als hoch . . . . *V. intermedium* Ruthe3).

×× Assimilationsgewebe 12schichtig. — Schließzellen teils lang-, teils breit-elliptisch . *V. Vitis idaea* L.

*** Zellen des ganzen Assimilationssystems und der Epidermis gleichmäßig-starkwandig. — Schwammparenchymzellen hoch und voluminös, stumpf-, kurz- und gespreizt-armig. — Epidermiszellen höher als breit; ihre Radialwände blasebalgähnlich zusammensinkend. — Die der Oberseite regulär-polygonal und dabei oft gewellt, die der Unterseite meist gestreckt-polygonal mit verbogenen Seiten. — Schließzellen breit-elliptisch bis kreisrund, mehr und mehr der Thibaudieen-Form im Querschnitt sich nähernd, $^1/_2$—$^1/_3$ so hoch, wie die Epidermiszellen4).

---

1) Diese Art passt, wie man sieht, eigentlich nicht ganz hierher; sie passt aber auch zu den anderen 3 etwa in Frage kommenden Sectionen *Cyanococcus*, *Batodendron* und *Neurodesia* nicht genau, ja noch weniger, am meisten unter letzteren vielleicht noch zu *Cyanococcus*. Ich halte sie für eine Übergangsform von *Cyanococcus* zu *Vitis idaea*.

2) cf. die Anmerkung zu *V. eriocladum* Dunal!

3) *V. intermedium* Ruthe erweist sich also in der Blattanatomie als durchaus zwischen *V. Vitis idaea* L. und *V. Myrtillus* L. stehend. Nur treten die Merkmale der ersteren Art bei den meisten Exemplaren mehr in den Vordergrund; daher ist es hier eingereiht.

4) Die unter *** aufgeführten Arten unterscheiden sich nur wenig von einander. In der Aufzählung sind dieselben in aufsteigender Folge so geordnet, dass die erwähnten Eigentümlichkeiten immer entschiedener, intensiver auftreten. Dabei nähert sich der anatomische Blattbau immer mehr dem bei der Gattung *Thibaudia* — bez. der Hooker-schen Sect. *Leptothamnia* — vorkommenden.

† Epidermiszellen wenig höher als breit . . . . *V. ovatum* Pursh. — *V. eriocladum* Dunal[1]. — *V. brachycerum* Michx.[1] — *V. caracasanum* H.B.K. — *V. confertum* H. B. K.

†† Obere Epidermiszellen $1\frac{1}{2}$ mal so hoch als breit . . . . *V. densiflorum* Benth.

††† Obere Epidermiszellen ziemlich schmal, aber 2—3 mal so hoch als breit und — von der Fläche — nahezu oder völlig rein-polygonal. *V. polystachyum* Benth. — *V. chymifolium* Kl. — *V. floribundum* H. B. K., bei welchem die Schwammparenchymzellen schlankarmig sind. — *V. Moritzianum* Kl.

**** Obere Epidermis 2schichtig. — Assimilationsgewebe 8schichtig. — Drüsenhaare fehlen auch auf der Unterseite. — Im Übrigen so, wie bei *** . . . . *V. consanguineum* Kl.

2. **Thibaudieae** (Fig. 1*B* und *C*, Taf. VI und Fig. 3 von Taf. V).

Blatt ganzrandig; am Rande keine Haare; Rand häufig stark verschmälert und nach unten umgebogen. — Deckhaare gewöhnlich kurz und immer 1zellig. — Drüsenhaare zungenförmig; Fuß immer 2reihig, vielzellig; Köpfchen kaum merklich gegen den Fuß sich abhebend. — Das ganze Haar oft umgebogen, öfters zum Teil verwachsen mit der Epidermis oder doch längs einer Vertiefung derselben liegend, ganz wie bei *Epigynium* und *Agapetes*. — Cuticula mittelstark bis sehr stark. — Obere Epidermis ausnahmslos wenigstens 2schichtig und sehr hoch differenziert. Die äußere Schicht mehr oder minder niedrig und auch von der Fläche klein; die innere hoch und geräumig. Die Zellen der Außenschicht — von der Fläche — immer rein polygonal, die der Innenschicht polygonal oder großbuchtig, beide mehr oder minder starkwandig; bei angrenzendem, dünnwandigem Assimilationsgewebe die innerste Tangentialwand gewöhnlich außerordentlich stark. — Untere Epidermis bei dünnwandigem Schwammparenchym auch wenigstens 2schichtig und sehr starkwandig, bei starkwandigem Schwammgewebe vielleicht blos 1schichtig, und dann diese Schicht aus sehr niedrigen, englumigen Zellen bestehend; dieselben — von der Fläche — nahezu polygonal. — Schließzellen meist sehr niedrig, etwa halb so hoch wie die ohnedies schon niedrigen Epidermiszellen der Unterseite und eigentümlich gebaut (cf. p. 160), erscheinen im Querschnitt quer gestreckt mit einem schnabelartigen Fortsatz nach innen und mit einer meist sehr starken Eisodialleiste; die Tangentialwände sehr stark verdickt, so dass nur ein kleiner, tangential gestreckter Spalt als Zelllumen verbleibt. — Gefäßbündel gewöhnlich kreisrund, seltener kurz-elliptisch, gewöhnlich tief eingebettet. — Bast und Libriform mittelmächtig oder schwach entwickelt, ohne oder mit nur geringer Unterbrechung in gleicher Mächtigkeit ringsum laufend, aus mittelstark, seltener stark verdickten Zellen bestehend. — Zellen in den Bündelenden gewöhnlich sehr voluminös, ziemlich scharfkantig-polyedrisch, starkwandig, reich getüpfelt. — Assimilationsgewebe verschieden, jedoch öfters höchst differenziert. — Krystallgebilde wenig zahlreich, meist nur im Leitparenchym.

---

[1] *V. Myrsinites* Michx. und *V. eriocladum* D. werden von Gray mit zur Sect. *Cyanococcus*, *V. brachycerum* Michx. zur Gattung *Gaylussacia* gestellt. Sie weichen jedoch von *Cyanococcus* bez. *Gaylussacia* so sehr in der Blattanatomie ab und passen so ganz und gar an den ihnen oben gegebenen Platz, dass ich sie ohne Bedenken zur Sect. *Vitis idaea* rechne.

A[1]. Das ganze Assimilationsgewebe dünnwandig. — Auch die Epidermis der Unterseite wenigstens 2schichtig. — Die innersten Tangentialwände der Epidermis oder mehr minder auch noch die angrenzenden Radialwände oder überhaupt alle Wände der Innenschicht besonders stark, manchmal ganz außerordentlich verdickt; dementsprechend auch die Tüpfel um so deutlicher. Gewöhnlich ist damit eine absolut scharfe Grenze zwischen Epidermis und Assimilationsgewebe gegeben. — Auf der Ober- und noch mehr auf der Unterseite zungenförmige Drüsenhaare, die mit ihrem unteren Teile der Epidermis angewachsen und auch mit ihrem oberen Teile unter einem sehr spitzen Winkel gegen dieselbe geneigt sind.

a. Untere Epidermis 2schichtig.

α. Bast und Libriform bis nahe zusammenreichend und mittelst weniger, verhältnismäßig starkwandiger Leitparenchymzellen zusammenhängend. Ihre Zellen ziemlich stark verdickt. — Sehr zahlreiche Einzelkrystalle im Leitparenchym und gewöhnlich auch einzelne Drusen durch das Mesophyll zerstreut. *Cavendishia.*

I. Außenschicht der oberen Epidermis fast ebenso geräumig wie die Innenschicht.

1. Mesophyll und damit der Blattquerschnitt wenig mächtig. — 2 breite, niedrige Pallisadenschichten. — Mitten im Schwammparenchym liegen einzelne steinzellenartig verdickte Zellen . . . . *C. Klotzschiana* (Hook.) m. = *Socratesia melastomoides* Kl., von Hooker zu *Cavendishia* gerechnet.

2. Mesophyll und damit der Blattquerschnitt ziemlich mächtig oder mächtig . . . . Gtg. *Polyboea* Klotzsch., nämlich *C. laurifolia* (Kl.) Hook. f. — *C. crassifolia* (Benth.) Hook. f. — *C. Quereme* (H. B. K.) Hook. f.

II. Außenschicht der oberen Epidermis viel englumiger als Innenschicht . . . . Gtg. *Proclesia* Klotzsch.

1. Kein eigentlicher Randbast; allenfalls am Rande wenige hinzukommende Epidermiszellen . . . . *C. Benthamiana* (Kl.) Hk. f. — *C. splendens* (Kl.) Hook. f. — *C. bracteata* (Ruiz et Pav.) Hook. f. — *C. Hartwegiana* (Kl.) Hook. f. — *C. cordifolia* (H. B. K.) Hook. f.

---

1) Die Einteilung in obige A, B und C beruht auf der Ausbildung des Parenchyms. Vielleicht wäre eine andere besser gewesen. Man hätte nämlich die *Thibaudieae* teilen können in A. solche, bei denen die Innenwand der innersten Epidermisschicht besonders stark verdickt ist, und B. solche, bei denen sämtliche Wände aller Epidermisschichten gleichmäßig und zwar nur mäßig stark verdickt sind. Hiervon deckt sich die erste Abteilung mit der obigen A + Ba, die zweite mit der obigen Bb + C. Leider standen mir aus mehreren Thibaudieen-Gattungen gar keine oder doch unverhältnismäßig wenige Vertreter zu Gebote; darum vermag ich nicht zu entscheiden, welche von beiden Einteilungen den Vorzug verdient. Ich möchte mich gern für die letztere entscheiden.

2. Randbast vorhanden.
 * Mesophyll und darum Blattquerschnitt mäßig mächtig. — Nur Einzelkrystalle. . . . . . . *C. cordata* (Kl.) Hook. f.
 ** Mesophyll und darum Blattquerschnitt mächtig. — Drusen im Mesophyll zerstreut . . . . . . *C. pseudo-pubescens* (Kl.) Hook. f.

β. Bast und Libriform ziemlich weit von einander getrennt und durch dünnwandiges Leitparenchym, das seitlich vom Mestom zwischen ihnen liegt, deutlich geschieden. — Bast- und Libriformzellen bis fast zum Verschwinden des Lumens verdickt. — Mesophyll und damit der radiale Querdurchmesser mäßig mächtig. — Wenige und aus niedrigen und breiten Zellen bestehende Palissadenschichten[1].

I. Kein Randbast vorhanden. — Einzelkrystalle im Leitparenchym . . . . *Semiramisia Karsteniana* Kl. — *Ceratostema grandiflorum* (Ruiz et Pav.) Hook. — *Ceratostema mutans* (Kl.) m. = *Thibaudia mutans* Kl.

II. Randbast vorhanden. — Drusen im Leitparenchym *Eurygania biflora* (Pöpp. et Endl.) Hook. f. — *E.* aus Columbia ex herb. Stübel Nr. 271a. — *E.* aus Columbia ex herb. Stübel Nr. 360c. — *E. subcrenulata* (Kl.) m. = *Vaccinium subcrenulatum* Kl. — *Ceratostema crassifolium* Pöpp.[2]

b. Untere Epidermis 3- oder 3—4schichtig. — Stellenweise Zellen der untersten Schwammparenchymschicht etwas verdickt. — Übergang zu B. — Bast und Libriform durch dünnwandiges Leitparenchym deutlich getrennt. — Einzelkrystalle im Leitparenchym. — Die äußere Schicht der oberen Epidermis englumig. — Freie, aber in Vertiefungen der Epidermis stehende, zungenförmige Drüsenhaare auf der Ober- wie Unterseite . . . . *Macleania.*

α. Obere Epidermis durchaus 2schichtig. — Randbast vorhanden . . . . *M. cordata* Van Houtte. — *M. cordifolia* Benth. — *M. tuberosa* (Leibold) m. = *Thibaudia tuberosa* Leibold Nr. 23.

β. Obere Epidermis an vereinzelten Stellen durch secundäre Teilung der inneren Zellen 3schichtig. — Kein Randbast. . . . . *M.* (*Tyria* Kl.) *Salapa* (Bth.) Hook. f.

B. Pallisadenparenchym dünnwandig. — Schwammparenchym entweder durchaus oder in seinen unteren Lagen mit verdickten Wänden versehen und derart häufig ohne scharfe Grenze in die untere Epidermis verlaufend.

---

[1] Die unter β aufgeführten Arten scheinen doch wohl näher mit einander verwandt zu sein, als man aus den so verschiedenen Gattungsnamen schließen sollte; nach der Blattanatomie ließen sich die Gattungen auf zwei reducieren, die eine — *Eurygania* — mit Randbast und Drusen, die andere — *Ceratostema* — ohne Randbast und mit Einzelkrystallen. Ich habe jedoch verhältnismäßig zu wenig Arten untersuchen können, als dass ich mir getrauen dürfte, andere — als die oben angeführten — Namensänderungen vorzunehmen.

[2] Vielleicht ist auch diese Art eine *Eurygania*. Da ich — zumal von den Thibaudieen — meist nur Blätter zu Gesicht bekommen habe, kann ich hier kein endgiltiges Urteil abgeben.

a. Innenwand der oberen Epidermis gewöhnlich — wie bei A — besonders stark verdickt. — Drüsenhaare wie bei A. — Meist gleichzeitig Einzelkrystalle und Drusen im Leitparenchym. — Nur ausnahmsweise — *Hornemannia* — ein wirklicher Randbast vorhanden. — Die größten Bündel durchgehend.

α. Epidermis der Unterseite von dem Schwammparenchym noch mehr oder minder geschieden, indem ihre Zellen chlorophyllfrei und mit — im trockenen Zustande braunem — Saft gefüllt und ihre Wände, namentlich die inneren, besonders stark und reich getüpfelt sind, während die des Schwammparenchyms wenige Tüpfel zeigen.

I. Bast und Libriform — wenigstens beim mittleren Bündel — getrennt. — Rand im Querschnitt schma schnabelförmig. — Schließen sich im Übrigen eng an *Macleania* an.

1. Obere Epidermis 2schichtig.

* Auch untere Epidermis 2schichtig . . . . . . *Thibaudia* nov. spec. Pöpp. ex herb. Engler.

** Untere Epidermis 3—4schichtig . . . . . . *Semiramisia speciosa* (Bth.) Kl.

2. Obere Epidermis 3-, untere 2schichtig. — Zwischen dünnwandigen Schwammparenchymzellen liegen äußerst stark verdickte. . . . . *Psammisia formosa* Kl.

II. Bast und Libriform zusammenhängend.

1. Obere Epidermis 2schichtig.

* Nur Einzelkrystalle im Leitparenchym. — Untere Epidermis 3—4schichtig. . . . . *Psammisia guianensis* Kl. — *Thibaudia guianensis* Kl., wahrscheinlich mit *Psammisia guianensis* Kl. identisch.

** Wie gewöhnlich, Krystalle und Drusen im Leitparenchym vorhanden.

† Untere Epidermis 3schichtig . . . . *P. glabra* Kl.

†† Untere Epidermis 4—5schichtig. . . . . . *P. tovarensis* Kl.

2. Obere Epidermis 3schichtig.

* Untere Epidermis 3schichtig . . . . *P. nitida* Kl.

** Untere Epidermis 4schichtig . . . . *P. alpicola* Kl.

β. Untere Epidermis schon nicht mehr scharf von dem verdickten Schwammparenchym unterschieden, indem zugleich auch das Chlorophyll bis an die äußerste Zellschicht herantritt. — Obere Epidermis 2schichtig.

I. Bast und Libriform zusammenhängend. — Kein Randbast vorhanden . . . . *P. longifolia* (H. B. K.) Kl. — *P. penduliflora* (Dunal) Kl. — *P. pauciflora* Griseb., von Hooker f. für eine *Macleania* erklärt.

II. Bast und Libriform bei den großen Bündeln gewöhnlich getrennt. — Randbast . . . . *Hornemannia martinicensis* (Presl) Hook. f.[1]

---

[1] Diese Art erinnert schon sehr an *Satyria*, zu welcher sie gewissermaßen hinüberleitet.

b. Wände der oberen und unteren Epidermiszellen ringsum gleichmäßig und zwar gewöhnlich nicht besonders stark verdickt. Daher erscheint einerseits die obere Epidermis in eine eigentliche epidermale Schicht und ein ein- oder mehrschichtiges Wassergewebe, das aus äußerst großlumigen, isodiametrischen Zellen besteht, differenziert; und andererseits lässt sich zwischen der unteren Epidermis und dem Schwammparenchym, zumal das Chlorophyll bis in die vorletzte Zellschicht eindringt, keine Grenze angeben. Darum sei die untere Epidermis als 1schichtig bezeichnet. — Gefäßbündel gewöhnlich sämtlich mehr oder minder tief, oft sehr tief in das Mesophyll eingesenkt. — Wenige Drusen im Leitparenchym.

α. Schwammparenchym flacharmig. — Bast und Libriform getrennt. — Das mittlere Gefäßbündel im unteren Teil des Blattes bicollateral. — Randbast vorhanden. — Die zu bogigen Hautdrüsen gewordenen Drüsenhaare ragen kaum mehr über die Cuticula heraus . . *Satyria.*

I. Obere Epidermis (incl. Wassergewebe) 3schichtig, die Zellen aller 3 Schichten breiter als hoch und sämtlich geräumig, aber die eigentlichen Wassergewebszellen doch sehr viel geräumiger als die der eigentlichen Epidermis. — Viele Zellen der letzteren ringsum steinzellenartig verdickt . . . . *S. Warszewiczii* Kl.

II. Die obere Epidermis deutlich geschieden in eine 1schichtige, eigentliche Epidermis, deren Zellen höher als breit und verhältnismäßig englumig sind, und in ein 3—5schichtiges Wassergewebe, dessen Zellen voluminös und breiter als hoch sind . . . *S. chlorantha* Kl.

β. Schwammparenchym gespreizt-armig. — Bast und Libriform zusammenhängend. — Randbast fehlt. — Rand mehrfach schwach gezähnt. — Deckhaare selten vorhanden, lang und 1zellig. — Fuß des Drüsenhaares wächst mehr oder weniger weit an der Epidermis hin und derselben an. — Eigentliche Epidermiszellen der Ober- und Unterseite sehr niedrig, tafelförmig platt gedrückt und darum, obgleich breit, doch recht kleinlumig . . . . *Disterigma*[1].

I. Wassergewebe 1 Schicht stark.

1. Wassergewebe isodiametrisch, kaum verdickt . *D. acuminatum*[2] (K.B.K.) m.

2. Zellen des Wassergewebes etwas von unten nach oben gestreckt, Wände verdickt, Tüpfel deutlich hervortretend. — Blatt schwach gezähnt. . . . *D. empetrifolium* (H.B.K.) m.

---

[1] Diese von Klotzsch aufgestellte *Vaccinium*-Section halte ich für eine Thibaudieen-Gattung.

[2] Das unter I 1 angeführte *Vaccinium acuminatum* H. B. K., welches aus dem Herbar Stübel stammt, scheint nicht richtig bestimmt zu sein — das unter II 3 aufgeführte stammt aus dem Berliner Herbar —, falls man nämlich den oben angegebenen Merkmalen die hier vorausgesetzte Bedeutung zugesteht.

3. Wassergewebszellen isodiametrisch, Wände verdickt, Tüpfel deutlich. Selten einzelne Zellen secundär geteilt . . . . *D. epacridifolium* (Bth.) m.

4. Wassergewebszellen radial gestreckt, mehrfach secundär geteilt, Wände verdickt, Tüpfel deutlich *D. penaeoides* (H. B. K.) m.

II. Wassergewebe 2- bis mehrschichtig.

1. Zellen des 2schichtigen Wassergewebes breiter als hoch, fast dünnwandig.

* Radialdurchmesser des Blattes wenig bedeutend *D. dendrophilum* (Bth.) m.

** Radialdurchmesser des Blattes ziemlich bedeutend . . . . *D. cuspidatum* (Planch.) m.

2. Zellen des gewöhnlich 2schichtigen, an wenigen Stellen infolge secundärer Teilung 3schichtigen Wassergewebes fast dünnwandig, weit höher als breit, äußerst geräumig . . . . *D. staphelioides* (Plch.) m.

3. Zellen des 2—4schichtigen Wassergewebes dünnwandig und breiter als hoch . . . . *D. acuminatum* (H.B.K.)1) m.

C. Schwammparenchym durchgehends, Pallisadenparenchym teilweise oder auch durchaus starkwandig. — Wände der Epidermiszellen mittelstark und ringsum gleichmäßig verdickt. — Zellen der äußersten Epidermisschicht — bes. der Oberseite — mehr oder minder flach, bisweilen ihr Lumen nicht höher als die mittelstarke Cuticula; die der Oberseite im Querschnitt oft schief viereckig. — Bündel kreisrund, gewöhnlich tief oder sehr tief eingebettet. — Bast und besonders Libriform schwach entwickelt, aber entweder direct oder mittelst starkwandigen Leitparenchyms zusammenhängend. — Zellen des Sklerenchyms nicht sonderlich stark verdickt. — Die Festigung des Blattes wird besonders durch das Assimilationssystem besorgt.

a. Nur starkwandige Pallisadenzellen, deren Wände gleichmäßig verdickt sind. — Drusen im Leitparenchym . . *Thibaudia* 2).

α. Schwammparenchym nicht ganz flacharmig. — Pallisadenparenchym 2schichtig, ihre Zellen ziemlich hoch. — Äußere — eigentliche — Epidermiszellen der Oberseite im Querschnitt fast rechteckig und halb so hoch als die inneren. — Drüsenhaare klein, fast ganz frei . . . . *T. acuminata* Don ex Griseb., von Hook. f. als ein *Vaccinium*, und zwar der von ihm aufgestellten Sect. *Leptothamnia*, angesehen.

β. Schwammparenchym ganz flacharmig. — Pallisadenparenchym ursprünglich aus 2 Schichten sehr hoher und schlanker Zellen und 1 niedrigen Schicht gebildet, jedoch ein großer Teil der Zellen, besonders der obersten Schicht, secundär durch tangentiale Querwände in 2—3 Zellen geteilt, dadurch das Pallisadenparenchym stellenweis 5schichtig. — Äußere —

---

1) Vergl. vorige Seite 2).

2) Diese Abteilung (a) schließt unmittelbar an *Vaccinium consanguineum* Kl. (Sect. *Vitis idaea*) an.

eigentliche — Epidermiszellen noch ziemlich hoch, schief 4eckig; das Wassergewebe 1—2schichtig. — Drüsenhaare mit ihrem unteren Teil der Epidermis angewachsen . . . . *T. floribunda* H.B.K.

b. Dünn- und starkwandige Pallisadenzellen untermischt; Wände der letzteren gleichmäßig verdickt. — Äußere Epidermiszellen der Oberseite flach und Lumen derselben im Querschnitt als ein unregelmäßiges schiefes Viereck erscheinend. — Einzelkrystalle im Leitparenchym. — Verhältnismäßig ziemlich zahlreiche, lange, einzellige Deckhaare und einzelne freie Drüsenhaare mit kleinem Köpfchen auf der Ober- und Unterseite . . . . *Themistoclesia.*

α. Zellen der obersten Pallisadenschicht meist starkwandig, chlorophyllreich, nicht collabierend, schmal und hoch, die der zweiten Schicht hoch, breit, dünnwandig, chlorophyllarm, stark collabierend, am Blattrand jedoch denen der oberen Schicht gleichend; dann folgen einige Schichten ziemlich dünnwandiger Schwammparenchymzellen, hierauf wieder eine Schicht dünnwandiger Pallisadenzellen, durchaus der vorigen gleichend, ferner etwa 3 ziemlich starkwandige, chlorophyllarme, wenig collabierende Hypodermschichten und endlich eine einschichtige Epidermis . . . . *T. pendula* (Moritz) Kl.

β. Die obere Pallisadenschicht hoch und ganz dünnwandig, jedoch am Rande durchaus und sehr vereinzelt auch sonst starkwandige Zellen; die Zellen der oberen Schicht führen ziemlich wenig Chlorophyll und collabieren stark. — Die zweite Schicht ebenso hoch, wie die oberste, die dritte niedrig; beide starkwandig und chlorophyllreich. — Sodann folgen 5—6 starkwandige Schwammparenchymschichten und endlich die einschichtige Epidermis . . . . *T. Humboldtiana* (Kl.) m.
= *Macleania Humboldtiana* Kl.

c. Die Wände der starkwandigen Pallisadenzellen zeigen, von Schicht zu Schicht zunehmend, abwechselnde, horizontal-ringförmige oder schief-spiralige, verdickte und unverdickte Partien, so dass die Zellen mehr oder minder blasebalgartig sich zusammenfalten können, wobei sie zugleich immer chlorophyllärmer werden. So entwickelt sich — vom schnabelförmigen, umgebogenen Blattrande nach der Blattmitte sich vervollkommnend — allmählich aus der oberen Partie der Pallisadenzellen ein Wassergewebe. — Freie Drüsenhaare mit kleinem, zungenförmigem, aber doch noch deutlich sich abhebendem Köpfchen. — Sehr wenige kleine Deckhaare. — Drusen im Leitparenchym wenig zahlreich . . . *Sphyrospermum* u. *Sophoclesia*[1].

---

[1] Die Blattanatomie spricht für eine Wiedervereinigung beider Gattungen. Hingegen stehen sie weiter ab von *Themistoclesia.*

α. Keine ganz dünnwandige — eigentliche — Pallisaden-Wassergewebsschicht vorhanden . . . . *Sophoclesia major* (Griseb.) Hooker. — *S. ovata* Kl. — *S. subscandens* Kl.

β. 1 ganz oder fast ganz dünnwandige — eigentliche — Pallisaden-Wassergewebsschicht.

- I. Dieselbe fast dünnwandig . . . . *Sphyrospermum buxifolium* Pöpp. et Endl.
- II. Dieselbe ganz dünnwandig . . . . *S. Roraïmae* Kl.

γ. 2—3 ganz oder fast ganz dünnwandige Schichten . . *Sophoclesia nummulariaefolia* Kl.[1]

Drittes Kapitel.

Ergebnis der vorstehenden Untersuchungen für die Systematik und Physiologie.

I. Möglichkeit einer systematischen Bestimmung auf Grund der Blattanatomie.

In der systematischen Übersicht im vorstehenden speciellen Teil sind sowohl die Hauptgruppen wie fast sämtliche Gattungen und Sectionen, ja sogar sehr viele Arten durch Merkmale charakterisiert, welche teils allerdings erst bei der mikroskopischen Untersuchung, teils aber auch schon bei der Beobachtung mittelst einer guten Lupe, ja teils sogar schon mit bloßem Auge an einem Blatt oder Blattquerschnitt erkannt werden können.

So spricht z. B. schon der Umstand, dass ein Blatt völlig ganzrandig — f. integerrimum — und lederig, und dass der Rand dünn, fast scharf, und nach unten umgebogen ist, sehr[2] für eine Thibaudiee.

Ebenso kann man schon mit bloßem Auge an einem Querschnitt eines Blattes der Arbuteen-Gruppe[3] eines der charakteristischen Merkmale wahrnehmen, nämlich die dünnen Gefäßbündel, welche in großer Zahl wie die Saiten einer Zither zwischen der beiderseitigen Epidermis in radialer Richtung durch das mächtige Assimilationsgewebe ausgespannt sind und — besonders bei durchsichtig gemachtem Schnitt — dem bloßen Auge als feine, weiße, parallele Striche erscheinen. — Ferner genügt eine schärfere Lupe, um die der Gaultherieen-Gruppe zugehörigen Blätter an den mächtigen Borstenhaaren zu erkennen, oder um die der Epidermis angewachsenen Drüsenhaare der *Thibaudieae* und der Gattungen *Agapetes* und *Epigynium* wahrzunehmen. — Hingegen wird schon eine etwa 100fache Vergrößerung erforderlich sein, um die *Andromedeae*[1]) an der eigentümlichen, bei einem Oberflächenschnitt der Unterseite hervortretenden Gruppierung der gewöhnlich zahlreichen Spaltöffnungsnebenzellen zu erkennen, — und eine Vergrößerung von wenigstens 250—300, um im Blattquerschnitt mit genügender Klarheit die charakteristische Form und Kleinheit der Schließzellen der Thibaudieen-Blätter wahrzunehmen. — Fehlen alle die vorerwähnten Merkmale, so wird — natürlich nur im allgemeinen — die Wahrscheinlichkeit für ein Euvaccineen-Blatt vorhanden sein; zudem besitzen auch diese gewisse positive Merkmale, z. B. die keilförmig gebildeten Spaltöffnungen und gewöhnlich auch die keulenförmigen Köpfchenhaare.

---

[1] Fig. 1 *B* u. *C* giebt ein Bild von einem Querschnitt in der Nähe der Blattspitze, wo die Differenzierung geringer, das Blatt überhaupt etwas weniger dick ist.

[2] Natürlich nicht endgiltig.

[3] Abgesehen von *Arctous alpina* (L., Gray).

Allerdings ist nicht zu leugnen, dass im einzelnen manchmal Zweideutigkeiten entstehen können. So mag es z. B. für den Anfang zweifelhaft sein, ob ein Blatt, falls ihm andere Haargebilde, wie die einzelligen, kurzen Deckhaare, fehlen, zur Gaultherieen-Gruppe oder etwa zur Section *Vitis idaea* gehört. In solchem Fall helfen uns aber die oben erwähnten speciellen Merkmale der einzelnen Unterabteilungen völlig aus der Zweideutigkeit heraus, z. B. die bei *Pernettya* und *Gaultheria* gewöhnlich 2schichtige, bei der Sect. *Vitis idaea* fast ausnahmslos 1schichtige Epidermis, ferner die Spicularzellen, die nur in Blättern der Gaultherieen-Gruppe vorkommen, oder der Randbast, welcher überhaupt nur wenigen Arten, so z. B. den unter B b aufgeführten Gaultherien, eigen ist. Allerdings haben ja auch *Vacc. Vitis idaea* L. und *Vacc. intermedium* Ruthe Randbast, doch werden diesen wiederum die wohlgeformten Drüsenhaare kaum fehlen. Auch die etwa noch in Frage kommenden *Euleucothoë*-Blätter, welche gleichfalls Randbast führen, werden wenigstens einzelne der ihnen eigentümlichen Drüsenhaare während ihrer ganzen Lebensdauer bewahren.

Sonach dürfte es möglich sein, jedes — natürlich normale und unbeschädigte — Blatt, das einer der hier untersuchten Arten angehört, bis auf die Gattung oder Section, oft bis auf die Art genau zu bestimmen auf Grund anatomischer Merkmale.

II. Vergleichung der Ergebnisse dieser Arbeit mit der seitherigen Einteilung der beiden Unterfamilien.

Die obige Gruppierung deckt sich in hohem Grade mit dem System Hooker's in den Genera plantarum, welches — wie in der Einleitung erwähnt — besonders zu berücksichtigen ist. Seine Gruppen und Gattungen konnten im allgemeinen durch deutliche, constante Merkmale der Blattanatomie charakterisiert werden, desgleichen auch die von ihm angeführten Sectionen größerer Gattungen.

Es finden sich jedoch auch Abweichungen vor. Erstlich teile ich die Unterfamilie der *Arbutoideae* nicht in 2 Gruppen, wie Hooker, sondern in 3.

---

1) *Leucothoë* ausgenommen.

Zweitens versetze ich mehrere Gattungen in andere Tribus. Und drittens bringe ich mehrere Arten in andere Gattungen, bez. fasse ich die Sectionen *Arctous* Gray und *Disterigma* Kl. als besondere Gattungen.

Diese Abweichungen sollen im folgenden eingehender begründet werden, soweit ihrer nicht bereits im speciellen Teil genügend Erwähnung geschah. Dabei bin ich mir wohl bewusst, dass die nachfolgenden Ausführungen meine Gruppierung, insbesondere in ihren Abweichungen von der Hooker'schen Anordnung, als die naturgemäßere mit voller Evidenz nicht zu erweisen vermögen. Dazu gehörten eben neue, auf die Morphologie der Blüte und Frucht gerichtete Untersuchungen. Und solche habe ich nicht angestellt, weil mir großenteils überhaupt nur Blätter zur Verfügung standen. Solche Untersuchungen liegen aber auch nicht mehr in dem Bereich einer Arbeit über die »Anatomie der Laubblätter«. Ich muss mich daher auf die Anziehung von Angaben maßgebender Systematiker beschränken.

1. Ich teile also die *Arbutoideae* unter Zugrundelegung der Haare, der Gefäßbündel, der Spaltöffnungen, der Spicularzellen und der Krystalleinschlüsse in die 3 Tribus der *Arbuteae*, der *Andromedeae* und der *Gaultherieae*. Hooker unterscheidet die *Arbuteae* (fructus drupaceus vel baccatus) und die *Andromedeae* (fructus capsularis). Die neu aufgestellte Tribus (Gruppe) der *Gaultherieae* setzt sich zusammen aus den Gattungen *Gaultheria* und *Diplycosia* — bei Hooker *Andromedeae* —, *Pernettya* — bei Hooker eine Arbutee — und *Chiogenes* — bei Hooker eine Euvacciniee.

Die Gruppe der *Gaultherieae* ist gegen die *Arbuteae* — nach meiner Umgrenzung — in der Blattanatomie ganz scharf geschieden. Die Blätter der *Pernettya*-Arten zeigen auch nicht im entferntesten mit den unter sich so sehr übereinstimmenden Blättern der *Arbutus*- und *Arctostaphylos*-Arten irgend welche andere Ähnlichkeit, als insoweit überhaupt Dicotylenblätter anatomisch übereinstimmen. Hingegen ist *Pernettya* im Blattbau durch ganz allmähliche Übergänge so innig mit den *Gaultheriae* unter B und E verbunden, dass ich z. B. noch jetzt aus der bloßen Blattanatomie kaum abzusehen vermag, ob *Gaultheria myrsinoides* H. B. K. eine wirkliche *Gaultheria* oder ob sie eine *Pernettya* ist. Sie stimmt nämlich mit den Pernettyen unter D nicht viel weniger überein, als *Gaultheria myrtilloides* Ch. et Schl., welche Meissner in der »Flora brasiliensis« als eine *Pernettya* ausgiebt und die ich als *P. brasiliensis* (Meißn.) m. habe bezeichnen müssen, weil bereits vorher Grisebach eine ganz andere Art als *P. myrtilloides* benannt hatte. Schon dies mag ein rein äußerlicher Beweis für die nahe Verwandtschaft zwischen *Pernettya* und *Gaultheria* sein. Ebenso führe ich an: Nach Klotzsch ist die von de Candolle erwähnte *Gaultheria ciliata* Cham. et Schl. identisch mit der außerdem noch von de Candolle aufgeführten *Pernettya ciliaris* Don. Ferner hat Klotzsch die *Gaultheria Pöppigii* DC. zu *Pernettya* gezogen und *P. serpyllifolia* DC. mit *Gaultheria microphylla* Hook. identisch gesetzt[1]). Endlich hat Philippi die *G. vernalis* Kunze als eine *Pernettya* angesprochen.

Was sagt nun aber die strenge Systematik dazu, dass die Gattung *Pernettya* mit Beerenfrucht der kapselfrüchtigen *Gaultheria* näher stehen soll, als der beerenfrüchtigen *Arbutus*?

Klotzsch teilte die Gattung *Pernettya* in die beiden Sectionen *Tetrachaete* Kl. und *Perandra* J. Hook.; in die letztere rechnet er, wie Hooker, nur *P. tasmanica* Hook. f.; Philippi dagegen zählt in der Linnaea Bd. XXIX hierher noch einige andere Arten, von denen Hooker scheinbar keine Kenntnis hatte[2]). Sonach kommen in Chile sowohl wie in Neuseeland und Tasmania *Pernettya*-Arten vor, über deren australischen Vertreter Hooker selbst in seinem Handbook of the New Zealand Flora p. 176 Folgendes bemerkt:

»Characters of *Gaultheria*, but the calyx is unchanged or but slightly enlarged after flowering and the fruit is baccate instead of capsular.«

Und weiterhin:

»This is a most puzzling plant and seems to unite the genera *Pernettya* and *Gaultheria* as much as do the varieties of *Gaultheria antipoda*, mentioned under that plant. The Tasmanian specimens have no awns to the anther-cells, the New Zealand ones have very short awns: the plants are otherwise undistinguishable. They differ from the small states of *Gaultheria antipoda* with baccate fruit and slightly swollen calyx, only in the minute more obtuse leaves, and total absence of black bristles on the branches; and these letter are so very rare in some states of *Gaultheria antipoda*, that J cannot doubt, that all will prove one plant, however anomalous this opinion may appear.«

Und unter *Gaultheria* p. 174:

»The baccate calyx is a variable character in New Zealand, occurring in *G. antipoda*, sometimes on the same fruiting raceme with simple calyces, in which plant further, dry dehiscent, and baccate indehiscent capsules occur also on the same branch, thus uniting the characters of *Pernettya* and *Gaultheria*.«

Hiermit in Übereinstimmung sagt Bentham in der Flora australiensis vol. IV. p. 141:

»As a genus, *Pernettya* differs slightly from the northern *Arbutus*, in the anthers with the awns when present 2 to each cell and erect as in *Gaultheria*, not solitary and reflexed as in *Arbutus*, and in the smooth not granular ovary and fruit.«

Weiterhin bemerkt Bentham unter *P. t.*:

»With much the aspect of *Pernettya empetrifolia* Gaud., but with a moor creeping habit, this is at once distinguished by the absence of any awns to the anthers.«

Endlich unter *Gaultheria* p. 141:

»The genus is chiefly distinguished by its berry-like calyx, the real fruit inside being capsular, but some southern species with calyx occasionally scarcely enlarged and the capsule more or less succulent, closely connect the genus with *Pernettya*.«

---

[1]) Das ist nun zwar nicht richtig; wenigstens gehören die Exemplare, welche mir unter diesen beiden Namen zur Untersuchung vorlagen, ganz sicher zwei verschiedenen Pflanzenarten an — cf. p. 190; doch aber halte ich beide für *Pernettya*-Species.

[2]) Wenigstens erwähnt er dieselben weder zustimmend noch ablehnend.

Ich schätze also, Bentham und Hooker haben selbst zur Genüge dafür plaidiert, dass auch rücksichtlich Blüte und Frucht die Gattung *Pernettya* der *Gaultheria* näher steht als den wirklichen *Arbuteae.*

Rücksichtlich der kleinen Gattung *Chiogenes* führe ich Folgendes an: Bei *Gaultheria* selbst und bei *Diplycosia* ist die Frucht keine trockenhäutige Kapsel schlechthin, wie bei den echten *Andromedeae*, sondern eine Scheinbeere, indem der Kelch (?) nach der Blütezeit emporwächst und, die eigentliche Fruchtkapsel umschließend, fleischig wird. Trennt ja doch auch Hooker durch dieses Merkmal — »calyx post anthesin baccatus« — die Gattungen *Gaultheria* und *Diplycosia* von seinen übrigen Andromedeen. Denken wir uns nun diese Verwachsung des Kelches (?) mit dem Fruchtknoten schon vor der Blütezeit eintretend, so gewinnen wir damit den Anschluss für die Gattung *Chiogenes.*

Hooker selbst führt dieselbe als eine etwas abseits stehende Gattung unter seinen *Vacciniaceae* auf, unter deren »formae abnormes« er »calyx semi-superus in *Chiogene*« angiebt. Und er bezeichnet an anderer Stelle die *Vacciniaceae* als einen »ordo valde naturalis etsi non nisi calycis tubo ovario adhaerente ab *Ericeis* distinguendus et ope *Chiogenis* cum iis adnexus.« Sind aber die *Vaccinioideae* von den *Arbutoideae* wirklich nur durch den bei ersteren unterständigen, bei letzteren oberständigen Fruchtknoten getrennt, alsdann muss man von vornherein zugeben, dass eine Gattung mit perigynischer Blüte ebensowohl zu der einen, als zu der anderen Abteilung gestellt zu werden Aussicht hat.

Thatsächlich haben denn auch Pursh und Endlicher[1]) die *Chiogenes hispidula* (L.) für eine *Gaultheria* ausgegeben, während ihnen die zweite Art, *Chiogenes japonica* Gray, nicht bekannt war. A. Gray ferner bemerkt bezüglich der Gattung in seiner Synopt. Flora of North America vol. II, part I, p. 26:

> »Genus naturally related rather to *Gaultheria* and *Pernettya* than to *Vaccinium*, except in the adnation of the calyx.«

Sonach hoffe ich, dass sich bei einer erneuten genauen monographischen Bearbeitung auch *Chiogenes* als eine der *Gaultheria* nächstverwandte Gattung völlig erweisen wird, wie das bezüglich der Gattung *Diplycosia* nie bezweifelt worden ist. Und es dürften sich dann auch die passenden systematischen Merkmale finden lassen, welche diese 4 Gattungen als eine natürliche, eigene, den *Arbuteae* und *Andromedeae* beigeordnete Gruppe erweisen werden.

Welche Stellung dann die kleinen Gattungen *Epigaea* — ditypisch —, *Orphanidesia* — monotypisch — und *Oxydendron* — monotypisch — werden einzunehmen haben, vermag ich nicht anzugeben. Der Blattanatomie

---

1) cf. auch Torrey, Fl. of New York I. 450.

nach scheint *Epigaea* die *Andromedeae* mit den *Gaultherieae* und *Oxydendron* erstere mit den *Arbuteae* zu verbinden; *Orphanidesia* konnte ich nicht untersuchen.

In dieser Gaultherieen-Gruppe nun decken sich die Abteilungen A und B etwa mit De Candolle's erster (*) und F mit der dritten (***), E und ein Teil von D einigermaßen mit der zweiten (**). Übrigens scheint die Gattung *Gaultheria* einer Neubearbeitung bedürftig zu sein. Die *Pernettya*-Arten schließen sich an die *Gaultheria*-Species unter B und E, an erstere auch *Diplycosia* und *Chiogenes* an. Ich halte sämtliche 3 anderen Gattungen für Abkömmlinge von *Gaultheria* und habe darum diese Gruppe als *Gaultherieae* bezeichnet.

2. *Arbutus alpina* L. wurde zusammen mit *Uva ursi* von Sprengel als *Arctostaphylos* benannt; dazu kamen dann noch andere Arten. Klotzsch beließ bei dieser Gattung nur die erwähnten beiden Arten. Der beste Kenner dieser Arten, A. Gray, vereinigte wiederum alle insgesamt unter dem Namen *Arctostaphylos*, jedoch zog er *Uva ursi* mit mehreren anderen Arten zu seiner Sect. *Uva ursi* zusammen und setzte die Species *alpina* als besondere Sect. *Arctous*. Die Blattanatomie nun — cf. p. 179 — spricht absolut für eine generische Trennung dieser Art von der Gattung *Arctostaphylos* im Hooker-Gray'schen Sinne. Denn während alle übrigen Arten dieser Gattung nicht nur unter sich, sondern auch noch mit denen der Gattung *Arbutus* eine sehr große Übereinstimmung zeigen, weicht die Species *alpina* so sehr von ihnen ab, dass der Gruppencharakter der *Arbuteae*, der sonst ein sehr bestimmt ausgeprägter sein würde, ganz bedeutend verringert wird. Darum also setze ich diese Art als besondere Gattung unter demselben Namen, den ihr Gray als Sectionsbezeichnung beilegte, *Arctous alpina*.

3. Abgesehen von *Epigaea*, *Orphanidesia* und *Oxydendron* teilen sich — unter besonderer Berücksichtigung der Drüsenhaare — die *Andromedeae* in 2 Untergruppen, die *Leucothoinae* und *Pieridinae*. Dabei bleibt es jedoch zweifelhaft, zu welcher von beiden *Zenobia* zu rechnen ist; und auch die Stellung von *Andromeda polifolia* L. ist bei dem gänzlichen Mangel von Drüsenhaaren nur aus ihrer allgemeinen Ähnlichkeit in anderen Punkten zu erschließen.

Die brasilianische Gattung *Agarista* schließt sich in der Blattanatomie eng an die Sect. *Euleucothoë* an. De Candolle hat ja dieselbe nur als eine Section seiner weit umfassenderen Gattung *Leucothoë* ausgegeben. Insbesondere dürfen *Agarista nummularia* (Ch. et Schl.) Don und *A. serrulata* (Ch. et Schl.) Don als Übergangsformen von der Sect. *Euleucothoë* zur Gattung *Agarista* gelten. Sie unterscheiden sich von den übrigen *Agarista*-Arten durch die bei ihnen nirgends secundär geteilten, sondern immer nur einfach einschichtigen Epidermiszellen, sowie durch das Verbleiben der Drüsenhaare auf der Unterseite auch des alten Blattes und stimmen darin mit *Euleucothoë* überein. Andererseits aber behaupten sie sich doch als *Agarista*-Arten durch die Ausbildung der Gefäßbündel und der Spaltöffnungen und entfernen sich auch noch durch den Mangel eines Randbastes von der Sect. *Euleucothoë*.

Ganz in Übereinstimmung hiermit hat **Meissner** die von ihm als *Leucothoë* aufgeführten brasilianischen *Agarista*-Arten in der Weise gruppiert, dass er die *A. serrulata* mit einigen von mir nicht untersuchten Arten zusammen als zweite Section — Folia denticulata (vel passim integra) — der aus den ersten 17 Arten gebildeten ersten Section — Folia integerrima — gegenübergestellt und unter letzteren gerade *A. nummularia* als letzte, d. h. als Übergang von den *Euagarista*-Arten zu den *Leucothoïdes* hingestellt hat. **Meissner**'s zweite Section ist offenbar die phylogenetisch ältere, und wir sehen also auch hier im Laufe der phylogenetischen Entwickelung die gezähnten Blätter in ganzrandige übergehen und die Drüsenhaare schwinden oder doch eine Reduction erleiden, ganz so, wie wir dies bei den *Vaccinioideae* — ja auch bei den *Arbuteae* — verfolgen können.

Die auf Madagaskar und den Gebirgen des südöstlichen und centralen Afrikas heimische Gattung *Agauria* erscheint nahe verwandt mit *Euleucothoë* und besonders mit *Agarista*, gerade so, wie auch die südostafrikanische (malagassische) *Vaccinium*-Sect. *Cinctosandra* am nächsten verwandt ist mit der central- und südamerikanischen Sect. *Neurodesia*. Auch **Hooker** führt obige beiden Andromedeen-Gattungen als nächstverwandt auf. Ich komme hierauf noch einmal im pflanzengeographischen Abschnitt zurück.

Die Gattung *Cassiope* — der eigentliche hocharktisch-alpine Vertreter der beiden Unterfamilien — mit ihren sehr kleinen und häufig sehr absonderlich gebauten Blättern steht in der Andromedeengruppe einigermaßen isoliert da, ist aber durch die bei einzelnen Arten vorkommenden Drüsenhaare den *Pieridinae* genähert. Um so interessanter aber sind die Fortschritte, die sie im Blattbau — morphologisch und anatomisch — gemacht hat, und von denen uns in den verschiedenen Arten die einzelnen Stufen erhalten sind. *C. Stelleriana* unterscheidet sich in der Blattanatomie allenfalls nur durch das Fehlen des Libriforms von dem gewöhnlichen Dicotylen-Typus. Bei *C. hypnoides* ist das Assimilationsgewebe isolateral und — damit übereinstimmend — auch die Oberseite mit Spaltöffnungen versehen. Bei *C. lycopodioides* und *C. Mertensiana* (Taf. III, Fig. 4) ist das Pallisadengewebe ganz nach der Unterseite gerückt, und dafür sind die Spaltöffnungen sämtlich nach der Oberseite verlegt. Es hat sich also das Verhältnis von Ober- und Unterseite vollständig umgekehrt. Und dabei ist im Blatt von *C. Mertensiana* — besonders am Grunde[1]) — bereits die

---

[1]) Fig. 4 auf Taf. III stellt einen Querschnitt etwa in mittlerer Blatthöhe dar; deshalb erscheint die Einfaltung der — morphologischen — Blattunterseite noch nicht so bedeutend; dieselbe ist am ausgeprägtesten an der Blattbasis und nimmt nach der Spitze des Blattes ab.

Tendenz der weiteren Entwickelung angedeutet. Es faltet sich nämlich die — morphologische — Blattunterseite zu zwei parallel zur Längsachse verlaufenden Buchten ein. Bei *C. tetragona, ericoides, selaginoides* (Fig. 2*B* und *fastigiata* ist diese »Einbuchtung« vollendet und die unteren Ränder einander mehr oder minder genähert; das Pallisadenparenchym ist nach den frei liegenden Außenseiten der »Flügel«, die Spaltöffnungen aber in die Höhlung verlegt, desgleichen zumeist auch die Haare, besonders die Drüsenhaare. Die weitest gehende Umformung aber hat das Blatt von *C. Redowskii* (Fig. 2*A* und Taf. III, Fig. 3*a*, *b*, *c*, *d*) erlitten, welches — gleich einem *Lathraea*-Blatt — einen inneren, nach unten sich öffnenden Hohlraum einschließt. Die helm- bis krugförmige Hohlfläche trägt die Drüsenhaare und Spaltöffnungen; die Pallisaden nehmen wieder — wie bei *C. lycopodioides* oder *C. Mertensiana* — die ganze scheinbare Blattunterseite ein. Vielleicht ist die Vorstellung zulässig, dass dieses außerordentlich merkwürdige Blatt dadurch entstanden ist, dass etwa bei dem Blatt, wie *C. ericoides* es zeigt, die unteren Flügelränder miteinander verwuchsen. Bemerkt sei noch: Je besser bei den *Cassiope*-Arten die Spaltöffnungen durch Blattform und Haare geschützt sind, um so höher treten sie über die Epidermis heraus. Die Gefäßbündel aber werden mit zunehmender Umformung des Blattes immer mehr reduciert.

Unter allen *Arbutoideae* und *Vaccinioideae* sind die Arten *Cassandra calyculata* (L.) Don, *Lyonia ferruginea* (Walt.) Nutt., *L. rigida* (Pursh) Nutt., *L. jamaicensis* (Swartz) Don, *L. fasciculata* (Swartz) Don durch die — wenigstens soweit meine Untersuchungen reichen — durchaus vereinzelt dastehende und auch nicht durch Übergangsformen eingeleitete Form der Drüsenhaare — Schildhaare — ausgezeichnet. Ebenso sehr aber, wie die vorerwähnten »*Lyonia*«-Arten im Blattbau von *Lyonia ligustrina* (L.) DC. abweichen, stimmen sie mit *Cassandra calyculata* (L.) Don überein, so dass ich sie nur für fortgeschrittene südliche Arten des Typus ansehen kann, welchen im Norden *C. calyculata* vertritt; daher ziehe ich dieselben — übrigens schon durch Gray und Grisebach mit Recht auf 2 Arten reduciert — zu der Gattung *Cassandra*.

Lyonia ligustrina ihrerseits kommt in der Blattanatomie sehr weit mit den *Eupieris*-Arten und mit *Pieris mariana* (L.) Hook. f. überein. Die übrigen *Pieris*-Arten wiederum sind unter sich zwar sehr ähnlich, jedoch sehr viel weniger ähnlich den eben genannten. Ob nun etwa *Lyonia ligustrina* (L.) DC. zusammen mit den ersterwähnten *Pieris*-Arten eine Gattung und die letzterwähnten *Pieris*-Species eine zweite zu bilden haben, wage ich nicht zu entscheiden; die Blattanatomie spricht dafür.

4. Von den *Vaccinioideae* habe ich die Gattungen *Agapetes* und *Pentapterygium* unter die *Euvaccinieae*, hingegen *Vaccinium subcrenulatum* Kl. als eine *Eurygania*, die Hooker'sche Sect. *Leptothamnia* — aus 3 Grisebach'schen *Thibaudiae* bestehend — wiederum als *Thibaudia*, ferner die

Klotzsch'sche Sect. *Disterigma* als eigene Gattung und endlich die 3 auch nach Hooker unter sich nächstverwandten Gattungen *Sphyrospermum*, *Sophoclesia* und *Themistoclesia* zu den *Thibaudieae* gesetzt.

Wie stellt sich nun die Systematik hierzu?

Hooker's Einteilung der *Vaccinioideae* in die *Thibaudieae* und *Euvaccinieae* beruht auf folgenden Merkmalen:

Thibaudieae:	*Euvaccinieae*:
Flores magni vel inter majores.	Flores parvi vel inter minores.
Corolla saepissime crasse coriacea vel carnosa.	Corolla saepius tenuiter coriacea vel membranacea.
Filamenta brevia vel brevissima, contigua cohaerentia vel connata, rarius discreta.	Filamenta brevia vel elongata, saepissime discreta.

Bei den *Thibaudieae* sind also zunächst die »flores magni vel inter majores«, bei den *Euvaccinieae* »flores parvi vel inter minores«. Wer indes bedenkt, wie außerordentlich veränderlich in Größe und Form die Krone in der den *Vaccinioideae* nicht allzufern stehenden, einzigen, allerdings gegen 500 Arten zählenden Gattung *Erica* ist; wer weiterhin bedenkt, dass auch in der Gattung *Epigynium* Kl., die Hooker nur als Section von *Vaccinium* gelten lässt, eine ziemlich große Anzahl von Arten »flores magnos vel inter majores« aufweisen; — der wird sich nicht so leicht überzeugen lassen, dass hier die Länge der Blüte ein gutes Merkmal zur Unterscheidung ganzer Tribus sei. Zudem führt Hooker selbst sofort als »Excepta« an: »Flores inter minores in *Hornemannia* et in speciebus variis *Anthopteri*«; andererseits sagt er selbst unter *Vaccinium*, sectio *Disterigma*: »Corolla ... interdum elongata«; und Weddell giebt in der Chloris andina bei den hierher gehörigen Vaccinien die genaue Länge der Krone an, woraus erhellt, dass wenigstens die *Disterigma*-Blüten nicht mehr so ganz »parvi vel inter minores« sind.

Auf das zweite Merkmal »corolla saepissime crasse coriacea etc.« geht Hooker in den sonst sehr genauen Einzelbeschreibungen nur bei einer einzigen der 26 von ihm als *Vacciniaceae* aufgeführten Gattungen ein.

Bezüglich des dritten Merkmales »Filamenta brevia vel brevissima, contigua cohaerentia vel connata, rarius discreta« (*Thib.*), bez. »Filamenta brevia vel elongata, saepissime discreta« (*Euvacc.*) ist zu bemerken, dass dasselbe auch nicht scharf durchgreift. So charakterisiert Hooker gerade die fraglichen Gattungen

Agapetes: »Filamentis brevibus rarius elongatis saepius brevissimis, liberis vel leviter cohaerentibus«.

Pentapterygium: »Filamentis brevissimis liberis ima basi corollae adhaerentibus«. Und andererseits:

Sphyrospermum: »Filamentis distinctis ima basi corollae adhaerentibus brevibus«.

Zugleich weist Hooker in seiner Übersicht der Gattungen unter 24 auf eine nähere Verwandtschaft zwischen *Themistoclesia* und *Anthopterus* hin.

Die Zahl der hier erwähnten Excepta ließe sich noch vermehren. Sonach scheint es, als ob den Hooker'schen Merkmalen nicht die volle Unterscheidungskraft innewohne, die differente Tribus abgrenzen muss. Damit will ich jedoch nicht gesagt haben, dass nicht wirklich die große Mehrzahl der von Hooker als *Thibaudieae* bezeichneten Gattungen von der großen Mehrzahl seiner *Euvaccinieae* als Angehörige verschiedener Tribus abzusondern sein sollte; — ja selbst nicht einmal, dass Hooker's Merkmale schlecht gewählt seien. Ich habe vielmehr hierüber etwa folgende Ansicht:

Bringen wir einige der hauptsächlichsten Merkmale, auf welche Hooker bei seiner Beschreibung der »Vacciniaceen«-Gattungen ein Gewicht legt, in eine Tabelle:

1. Calycis tubus cum pedicello articulatus.	C. t. c. p. continuus.
2. Calycis limbus brevis.	C. l. dilatatus etc.
3. Corolla campanulata, ad medium vel infra .... loba.	C. magna tubo cylindraceo.
4. Corolla membranacea.	C. crasse coriacea vel carnosa.
5. Filamenta elongata, discreta.	F. connata, brevia vel brevissima.
6. Antherae dorso 2aristatae, aristis elongatis sursum curvatis.	A. dorso muticae.
7. Antherae poris terminalibus dehiscentes.	A. rimis anticis dehiscentes.
8. Ovarium 10loculare.	O. 5loculare.
9. Flores racemosi.	F. aut solitarii aut corymbosi.
10. Folia serrata etc.	F. integerrima etc.

Vergleichen wir diese noch nicht vollständige Tabelle mit den Beschreibungen der einzelnen Gattungen und Sectionen, so finden wir: Die links stehende Colonne enthält gewissermaßen die Charaktere des Urtypus, von welchem die phylogenetische Entwickelung der *Vaccinioideae* ausgegangen sein mag; die rechts stehende gewissermaßen die des Ideales, welchem diese Entwickelung zustrebt. Keine der jetzt lebenden *Vaccinioideae* ist noch genau nach jenem »Urtypus« gebaut. Am nächsten kommen demselben etwa die Gattung *Gaylussacia* — wenn auch nicht mehr in allen Arten — sowie die Vaccinien der Sectionen *Batodendron*, *Cyanococcus* und *Oxycoccoides*. Keine der bis jetzt bekannten *Vaccinioideae* hat aber andererseits schon das »Ideal« erreicht. Je näher demselben eine Art gekommen ist, auf einer um so höheren Entwickelungsstufe erscheint sie dem Systematiker; dagegen um so niedriger scheint sie zu stehen, je mehr Charaktere des »Urtypus« sie bewahrt hat. Die höher entwickelten nun suchte Hooker als *Thibaudieae* zusammenzufassen und den minder fortgeschrittenen, den *Euvaccinieae*, gegenüber zu stellen. Nun stellen aber die thatsächlich vorliegenden Arten Combinationen der obigen und der jeweils zwischen den Extremen liegenden Übergangscharaktere[1]) dar, wenn auch nicht alle überhaupt möglichen Combinationen[1]. Da ist es denn einmal klar, dass eine Einteilung, die nur wenige dieser Merkmale berücksichtigt, jederzeit eine künstliche, unnatürliche werden muss. Andererseits aber leuchtet auch die enorme Schwierigkeit ein, es abzuwägen, wann eine bestimmte derartige Charakterencombination — Pflanzenart — noch zu der einen Gruppe zu rechnen, wann sie schon zu der anderen zu stellen ist. Und damit ist freilich dem subjectiven Ermessen des einzelnen Beobachters ein gewisser Spielraum eingeräumt. Hält man dagegen, dass die *Thibaudieae* — in der Umgrenzung der obigen Übersicht — vorzügliche blattanatomische Charaktere aufweisen, so dürfte man den Versuch, Hooker's auf einzelne Charaktere der Blütenmorphologie begründete Einteilung der *Vaccinioideae* nach den Ergebnissen der Blattanatomie zu corrigieren, einigermaßen gerechtfertigt finden.

---

[1]) z. B. zwischen »Filam. libera« und »connata« liegen die Übergänge »F. contigua, cohaerentia«.

Übrigens dürften noch folgende Merkmale aus Hooker's Monographie in den »Genera plantarum« zur Unterstützung obiger Anordnung dienen — abgesehen von den bereits vorher angezogenen:

Disterigma: Corolla urceolato- vel tubuloso-campanulata, interdum elongata. Stamina inclusa. Antherae dorso muticae, poris rimisve anticis dehiscentes. Ovarium 4—5loculare.... Foliis saepe integerrimis, floribus axillaribus solitariis vel subsolitariis.

Leptothamnia: Corolla conico-urceolata. Stamina inclusa, filamentis brevibus. Antherae dorso muticae, tubulis rimis elongatis dehiscentibus. Ovarium 5loculare... Foliis integerrimis.

Wir sehen also, dass beide *Vaccinium*-Sectionen Hooker's schon recht viele und wichtige Merkmale des obigen »idealen Typus« erreicht haben[2]. Ein besonderes Gewicht lege ich der Art des Aufspringens der Antheren bei. Wir finden sonst bei den sämtlichen Sectionen der umfangreichen Gattung *Vaccinium* immer die Angabe »Antherae poris«, oder bestimmter »poris terminalibus dehiscentes«; nur bei der Sect. *Vitis idaea* giebt Hooker an »Antherae poris rimisve dehiscentes« und bei einer Untersection von *Epigynium* »Antherae tubulis rimis elongatis dehiscentibus«. Aber gerade diese beiden Sectionen stehen von allen nunmehr noch verbleibenden Vaccinien am höchsten und den *Thibaudieae* am nächsten; und vielleicht kann man, wenn man bei erneuter Untersuchung diesem Umstande sein Augenmerk zuwendet, noch zu einer besseren Umgrenzung der fraglichen Sectionen kommen. Betreffs *Disterigma* und *Leptothamnia* spricht also auch dieser Umstand (»rimis dehiscentes«) mit für die von mir vorgenommene Abtrennung derselben von der Gattung *Vaccinium*.

Auch bezüglich *Sphyrospermum*, *Sophoclesia* und *Themistoclesia* ließen sich ähnliche Bemerkungen anbringen. Ich will mich jedoch hier mit dem

---

[1] Selbstverständlich treten dazu immer noch andere Charaktere, welche nicht unter diesem Gesichtspunkte zu betrachten sind.

[2] Überhaupt hat Hooker die Gattung *Vaccinium* wohl etwas zu weit gefasst. Auch *Epigynium* Kl. bleibt besser davon gesondert.

Hinweis begnügen, dass sie — nebst den bereits abgetrennten und zusammen mit *Rigiolepis* und einer Anzahl von *Epigynium*-Arten — unter allen *Euvaccinieae* Hooker's die einzigen sind, welche ganzrandige, am Rande nicht mit Drüsenhaaren besetzte Blätter haben, ein Merkmal der *Thibaudieae*, dessen Bedeutung wohl zu würdigen ist. Denn unter den untersuchten Thibaudieen-Blättern befand sich nur eine ganz verschwindende Minderheit, die man noch als »obscure serrata« bezeichnen dürfte, so *Eurygania*, auch *Vaccinium subcrenulatum* Kl., oder die auch am Rande auf versteckten Zähnchen Drüsenhaare tragen, so *Disterigma*. Und es sind dies gerade solche *Thibaudieae*, die an der Grenze nach den *Euvaccinieae* hin stehen.

Messen wir aber dem letzterwähnten Umstande eine so große Bedeutung bei, dann liegt es freilich nahe, auch die Gattung *Agapetes* zu den *Thibaudieae* zu stellen, incl. *Pentapterygium rugosum* Hook. f., welches ich überhaupt lieber für eine *Agapetes*-Species halten möchte. Dazu tritt das p. 147, bez. 200 charakterisierte Verhalten der Drüsenhaare. Man müsste dann aber auch die oben unter 12 aufgeführten Epigynien zugleich mit in die *Thibaudieae* einbeziehen; und dafür sprächen auch wieder die großen cylindrischen Blüten u. s. w. Die Stellung von *Pentapterygium serpens* (Wight) Kl. bliebe aber auch dann noch zweifelhaft; die Blattanatomie weist es entschieden aus den *Thibaudieae* aus — aber eigentlich auch aus der Stelle, die ihm oben nur in Rücksicht auf einzelne Charaktere und hauptsächlich wegen seiner Stellung in der bisherigen Systematik gegeben worden ist.

Zieht man aber die fraglichen ostindisch-malayischen Arten zu den *Thibaudieae*, dann muss man für diese Gruppe 2 Entwickelungs-, nicht blos Verbreitungscentren annehmen; denn es unterliegt, glaube ich, keinem Zweifel, dass sowohl die amerikanischen *Thibaudieae*, wie die ostindisch-malayischen *Vaccinioideae* seit ihrer Entwickelung aus einem vielleicht zwischen *Batodendron* und *Neurodesia* bez. *Macropelma* stehenden Typus keine nennenswerte Wanderung ausgeführt haben. Zudem würden infolge Vereinigung beider Abteilungen aus der obigen Charakteristik der *Thibaudieae* viele und gerade die prägnantesten Merkmale entfernt, bez. für die amerikanische Untergruppe reserviert werden müssen. Ich habe es daher vorgezogen, zuvörderst noch *Agapetes* und *Pentapterygium* zu den *Euvaccinieae* als der, wie ich glaube, phylogenetisch älteren Gruppe — Stammtribus — einzubeziehen und es weiteren Untersuchungen vorzubehalten, ob vielleicht die ostindisch-malayischen *Vaccinioideae* bez. wenigstens der durch ganzrandige Blätter ausgezeichnete Teil derselben gar eine den *Euvaccinieae* und *Thibaudieae* coordinierte Tribus bilden. Für ihre Einrechnung unter die *Euvaccinieae* fällt noch der Umstand ins Gewicht, dass F. v. Müller die Gattungen *Agapetes* und *Pentapterygium* sogar nur als Sectionen der Gattung *Vaccinium* gelten lassen will, sie also auf dieselbe Stufe stellt, wie Hooker f. die Gattung *Epigynium* Kl.

Zum Schluss dieses Abschnittes folge noch das

Verzeichnis derjenigen Arten, deren Benennung im vorstehenden geändert wurde:

1. *Arctous alpina* (L., Gray) = *Arctostaphylos alpina* (L.) Spreng.

2. *Cassandra ferruginea* (Walt.) = *Lyonia ferruginea* (Walt.) Nutt. + *L. rigida* (Pursh) Nutt.

3. *Cassandra jamaicensis* (Swartz) = *Lyonia jamaicensis* (Swartz) Don + *L. fasciculata* (Swartz) Don.

4. *Pernettya Hookeri* = *Gaultheria microphylla* Hook.

5. *Pernettya brasiliensis* (Meißn.) = *Gaultheria myrtilloides* Ch. et Schl. = *Pernettya myrtilloides* Meißn.

6. *Vaccinium Blumeanum* (Miq.) = *Thibaudia floribunda* Blume = *Epigynium floribundum* Kl. = *Vaccinium floribundum* Miq.

Eine Änderung des Artnamens war nötig, weil bereits ein *Vaccinium floribundum* H. B. K. (Nr. 130) vorlag. Der Name *floribundum* würde bleiben müssen, wenn man *Epigynium* wieder als Gattung nimmt.

7. *Vaccinium reclinatum* (Hook.) = *V. reflexum* Hook.

Auch hier wurde eine Änderung nötig, weil es bereits ein *Vaccinium reflexum* Kl. giebt.

8. *Agapetes lanceolata* (Blume) = *Gaylussacia lanceolata* Bl.

cf. p. 175. Anmerk. 1.

9. *Agapetes polyantha* (Miq.) = *Vaccinium polyanthum* Miq.

Bezüglich der Änderung von 9—12 genüge der Hinweis auf den speciellen Teil, ebenso bezüglich 26 und 27.

10. *Agapetes acuminatissima* (Herb. Lugd. Bat.) = *Vaccinium acuminatissimum* Herb. Lugd. Bat.

11. *Ceratostema mutans* (Kl.) = *Thibaudia mutans* Kl.

12. *Euryganiа subcrenulata* (Kl.) = *Vaccinium subcrenulatum* Kl. et R. Sch.

13. *Disterigma empetrifolium* (H. B. K.).

14. » *penaeoides* (H. B. K.).

15. » *epacridifolium* (Benth.).

16. » *Humboldtii* (Kl.).

17. » *terniflorum* (Dunal).

18. » *alaternoides* (H. B. K.).

19. » *pernettyoides* (Griseb.).

20. » *agathosmoides* (Wedd.).

21. » *acuminatum* (H. B. K.).

22. » *dendrophilum* (Benth.).

23. » *cuspidatum* (Planch.).

24. » *staphelioides* (Planch.).

Die Arten 13—24 wurden von den beigesetzten Autoren als Vaccinien beschrieben.

25. *Cavendishia Klotzschiana* (Hook. f.) = *Socratesia melastomoides* Kl., nach Hook. f. eine *Cavendishia*; der Speciesname musste geändert werden, weil bereits eine *Cavendishia melastomoides* (H. B. K.) Hook. besteht.

26. *Themistoclesia Humboldtiana* (Kl.) = *Macleania Humboldtiana* Kl.

27. *Macleania tuberosa* (Leibold) = *Thibaudia tuberosa* Leibold no. 23.

III. Physiologische Bemerkungen.

Die Frage nach dem Einfluss des Standortes auf den Bau der Laubblätter können wir in zweifachem Sinne auffassen. Es kann gefragt sein, inwieweit eine einzelne Art, resp. das Individuum, sich verschiedenen Standorten anpasse. Es kann sich aber auch um die Art und Weise handeln, in welcher jede der beiden Unterfamilien, als Ganzes genommen, bez. ihre Gruppen oder noch kleinere systematische Abteilungen im Laufe der phylogenetischen Entwickelung den Laubblattbau den jeweiligen, event. sich ändernden Standortsbedingungen angepasst haben. Fassen wir die Frage zunächst im letzteren Sinne, so bieten sich 3 Haupttypen dar.

1. Den ersten derselben führt uns etwa *Vaccinium Myrtillus* L. vor Augen. Das Blatt ist zart, dünn, relativ breit, gezähnt, reichlich mit wohlgeformten Drüsenhaaren, mäßig — in der Jugend reichlicher — mit Deckhaaren besetzt. Die Cuticula ist dünn, einigermaßen gewellt; die Epidermiszellen breit, niedrig, unregelmäßig-polygonal oder großbuchtig, dünnwandig, die Schließzellen groß, lang-elliptisch, dünnwandig, etwa gleich hoch wie die Epidermiszellen, ein wenig nach außen hervorragend, mit schwachen Eisodialleisten versehen; die Spaltöffnungen wenig zahlreich, aber groß. Das Assimilationsgewebe besteht nur aus wenigen Lagen dünnwandiger, wenig hoher Zellen und enthält viele und große Lücken. Die Gefäßbündel sind durchgehend, zahlreich, aus relativ dünnwandigen Zellen zusammengesetzt.

Nach diesem Typus gebaut sind die Laubblätter von *Arctous*, *Oxydendron*, *Enkianthus*, *Eupieris*, *Zenobia*, *Eubotrys* (Sect. von *Leucothoë*), die *Vaccinium*-Sectionen *Oxycoccoïdes*, *Euvaccinium* und mehr oder weniger *Cyanococcus*, *Batodendron* und *Macropelma*. Das sind aber sämtlich Pflanzen aus gemäßigten Klimaten mit beständigen, d. h. nur kurze Zeit unterbrochenen, atmosphärischen Niederschlägen, und zwar von Standorten, die immerhin ein genügendes Maß von Feuchtigkeit und Schatten besitzen. Die derartig gebauten Blätter würden auch extreme Witterungsverhältnisse nicht zu ertragen vermögen; sie fallen ja sämtlich im Winter ab.

Andere Arten kommen zwar in denselben Gebieten vor, bewohnen aber trockene — z. B. felsige — Standorte oder sind doch directer Besonnung ausgesetzt. Diese sind dann vor den Ersterwähnten durch eine starke Cuticula, mitunter etwas höhere Epidermiszellen, mehr starkwandiges Gewebe und ein mehr oder weniger isolaterales Assimilationssystem ausgezeichnet; dazu kommt noch eine mehr oder weniger starke Wachsschicht, manchmal eine dichtere Haarbekleidung. Letztere beiden Merkmale — zusammen mit der stärkeren Cuticula — schützen aber diese Blätter nicht allein gegen übermäßige Erwärmung, sondern ebenso wohl auch gegen die Kälte; darum erhalten sich die Blätter auch während des Winters. Hierher gehören *Arctostaphylos Uva ursi* (L.) Spreng., *Andromeda polifolia* L., *Cassandra calyculata* (L.) Don, die *Cassiope*-Arten, *Vaccinium Vitis idaea* L., *Oxycoccus*, *Pernettya*, mehrere *Gaultheriae* u. s. w.

2. Der zweite Typus tritt uns in zweifach verschiedener Form entgegen, und jede derselben hat ihre Vorstufen aufzuweisen.

Der höchst entwickelte Vertreter der einen Form ist *Vaccinium Blumeanum* (Miq.) m. Das Blatt ist ganzrandig. Deckhaare fehlen; die Drüsenhaare sind weniger vollkommen entwickelt und legen sich bei den nahe stehenden Arten der Epidermis an. Die Cuticula ist flach, mächtig, aber von mehr lockerer, nicht horniger Beschaffenheit. Die Epidermiszellen sind eng, hoch regulär-polygonal; die Schließzellen relativ niedrig, fast noch unverdickt. Unter der eigentlichen Epidermis der Oberseite liegt ein aus 2—3 Schichten besonders großer, dünnwandiger Zellen bestehendes Wassergewebe. Dann folgt ein mächtiges Assimilationsgewebe, dessen Zellen durchaus dünnwandig sind und — besonders die Pallisadenzellen — an den gewellten Radialwänden und dem relativ nur mäßigen Chlorophyllgehalt sofort erkennen lassen, dass sie bei Wasserverlust leicht und ziemlich weit zusammensinken können, ohne dass darunter der lebende Zellinhalt leidet. Die Gefäßbündel sind kreisrund und tief eingebettet, hindern also das Zusammensinken des Assimilationsgewebes nicht. Zu diesem Typus direct oder als Vorstufe gehören die sämtlichen ostindischen Arten. Desgleichen rechne ich dazu auch die mexikanischen *Arbutus*, bei welchen aber die eine hohe Epidermisschicht zusammen mit einem oft dichten Haarfilz das Wassergewebe vertritt, die starke Cuticula aber durch die lappigen Cuticularleisten ersetzt wird.

Diese sämtlichen Arten leben in Gegenden[1]), in welchen fast das ganze Jahr hindurch sehr reichlicher Regen fällt, wo aber doch vielleicht die sengende tropische Sonne die Blätter zwingt, tagsüber mehr Feuchtigkeit abzugeben, als sie einzunehmen vermögen. Und darauf sind die Blätter eingerichtet, einen ziemlich beträchtlichen Wasserverlust eine kurze Zeit hindurch auszuhalten; sie würden aber bei länger anhaltender Wasserentziehung wahrscheinlich Schaden leiden. Ganz besonders charakteristisch für diese Form des zweiten Typus ist also die Dünnwandigkeit sämtlicher Zellen — ausgenommen das Sklerenchym — und das Zusammensinken auch des Assimilationssystemes.

Die andere Form dieses zweiten Typus gleicht der ersten in den meisten Punkten, nur ist bei ihr das Assimilationssystem teilweise starkwandig und auch die Schließzellen derartig verdickt, dass ihre Functionstüchtigkeit noch besser gesichert erscheint; dadurch erweist sich diese Form als ein Übergang zum dritten Typus.

Wir finden diese Form in ganz vorzüglicher Ausbildung bei den Gattungen *Sphyrospermum*, *Sophoclesia* und *Themistoclesia*, bei Gattungen also, die unter denselben klimatischen Bedingungen, wie die zuletzt erwähnten, nur noch näher am Äquator und überdies epiphytisch — auf Baumstämmen — leben.

---

[1]) Die mexikanischen *Arbutus* in der regenreichen Region der mexikanischen Golfzone (GRISEBACH).

Sehr weit vorgebildet ist letztere Form bei der Gattung *Disterigma*, die zwar in höheren Regionen — Anden von Columbia bis Peru — vorkommt, dafür aber schon mit geringeren Niederschlägen vorlieb nehmen muss. Auch die Gattung *Satyria* muss hierher gerechnet werden.

3. Der dritte Typus tritt gleichfalls in zweifacher Form auf, und auch er hat seine Vorstufen. Am reinsten durchgeführt ist die erste derselben bei den noch übrigen *Thibaudieae*, außer *Thibaudia* selbst. Die Deckhaare fehlen in der Regel, die Drüsenhaare sind klein und legen sich an die Epidermis an. Die Cuticula ist mit reichlichem, dauerhaftem Wachs überzogen und ist selbst stark bis sehr stark und äußerst fest. Die Epidermis ist ringsum wenigstens 2schichtig, die Wände ihrer Zellen, ganz besonders die innersten Tangentialwände, sind stark verdickt. Das Blatt ist ganzrandig und der Rand oft noch durch Randbast gefestigt. Die Epidermiszellen sind — von der Fläche — ebenfalls polygonal und desgleichen die Schließzellen wie bei der vorigen Form. Aber der lebende Zellinhalt im Assimilationssystem ist bedeutend. Nahezu, aber noch nicht ganz, erreicht wird diese Form von den Gattungen *Agarista*, *Agauria*, von den *Gaultherieae* der Abteilung F, endlich von den Vaccinien der Sectionen *Neurodesia* und *Cinctosandra*. Es sind das also sämtlich Pflanzen, die während längerer, regenloser Perioden oder, wenn in regenreicheren Gegenden sesshaft, doch auf leichter austrocknenden Standorten, wie Felsen u. dergl., die tropische Sonne auszuhalten haben. Da wäre ihnen denn mit einem blos dünnwandigen Wasserspeichersystem und zusammensinkendem Assimilationsgewebe nicht gedient. So aber vermag der enorm feste Gürtel, welcher das zarte Assimilationssystem rings umgiebt, den reichlichen lebenden Zellinhalt vor Quetschungen — wie solche beim Zusammensinken der Zellen eintreten müssten — zu schützen, während zugleich die stets bedeutenden Wasserreservoire ein Austrocknen möglichst hintanhalten und eben darum, weil sie nicht sonderlich collabieren, sich auch wieder schnell mit Wasser füllen können.

Bei der einigermaßen an diese Form sich anschließenden *Gaylussacia pinifolia* Ch. et Schl. (nach Meissner »habitat in alpinis herbidis petrosisque inter muscos et lichenes in provincia Minarum« [Brasilien]) wird das Zusammensinken der oberen Epidermiszellen durch die Spiralverdickung verhindert; die Unterseite ist mit einem mehrschichtigen, starkwandigen Wassergewebe versehen, das Assimilationsgewebe selbst aber dünnwandig.

Eine ganz andere Ausbildung zeigt dieser dritte Typus bei den Vaccinien der Sect. *Vitis idaea*[1]) und den im Blattbau und wohl auch phylogenetisch sich unmittelbar daran anschließenden *Thibaudia*-Arten. Auch hier haben wir ein relativ mächtiges Wasserspeichersystem in den außerordentlich hohen Zellen der 1schichtigen, bez. in der 2schichtigen Epidermis der Oberseite. Und auch hier ist der ganz besonders reichliche, lebende Zellinhalt in den assimilierenden Zellen vor Beschädigung geschützt, hier aber — entgegen den Vorrichtungen im vorigen Falle — gerade dadurch, dass die Zellen des Assimilationssystems selbst ungewöhnlich stark verdickt sind. Der Erfolg aber ist, wie gesagt, derselbe, wie ja auch diese Pflanzen mit den letzterwähnten die gleichen Standorte in Central- und Südamerika teilen.

---

[1]) Bei den im systematischen Teil zuerst aufgeführten Arten ist die Tendenz dieser Anpassung freilich nur eben angedeutet; aber gerade in dieser Section zeigt es sich, wie die Anpassung mit der Annäherung des jeweiligen Standortes an den Äquator immer mehr zunimmt.

Diese Ausführungen mögen genügen, um uns zu überzeugen, wie vortrefflich die Laubblätter unserer Pflanzen dem jeweiligen Standorte angepasst sind. Dass sie, bez. ihre Ahnen, nicht von allem Anfange an so gebaut waren, sondern sich erst im Laufe der phylogenetischen Entwickelung ihren jeweiligen Bau erworben haben, kann ich nicht nachweisen; das ist eine Sache der wissenschaftlichen Überzeugung. Bei einer so außergewöhnlichen Erscheinung wenigstens, wie sie in der Entwickelungsreihe der Laubblätter innerhalb der Gattung *Cassiope* vor Augen liegt, wird man an einer thatsächlichen, allmählich fortgeschrittenen Anpassung an trockene — felsige — Standorte wohl nicht mehr zu zweifeln haben.

* * *

Die Entscheidung der Frage, in welchen Punkten und bis zu welchem Grade eine einzelne Art bez. ihre einzelnen Individuen sich im Blattbau dem jeweiligen Standorte anpassen, bleibt besser experimentellen Beobachtungen vorbehalten. Auf Grund von Herbarmaterial lässt sie sich weit weniger beantworten, als die vorige, und lösen überhaupt nicht, wenigstens so lange nicht, als die bis jetzt übliche, für derartige Untersuchungen ungenügende Art der Standortsnotierungen beibehalten wird1). Trotz der relativ nicht unbedeutenden Anzahl von Individuen2), die ich von mehreren Arten untersucht habe, vermag ich doch — aus dem beregten Grunde — zur Lösung der Frage nichts beizutragen. Nur bei *Arbutus Unedo* L., die ich von 10 verschiedenen Stellen untersuchte, glaube ich eine gewisse Ab-

---

1) Bekanntlich geben die Sammler in der Regel nicht mehr an, als das Land, die Provinz, allenfalls den Berg oder den nächstgelegenen Ort. Solche Notate nützen uns im vorstehenden Falle nichts. Brauchbarer ist schon folgendes Notat, das ich — als einziges seiner Art — im Herb. ENGLER fand:

Pernettya pumila (L.) Hook.
Magellaesstraße. Punta Arenas.
Mit *Lomaria alpina* unter Berberisgesträuch.
2. 76. Dr. NEUMANN.

2) *Arctostaphylos Uva ursi* von 10 Standorten.
Cassandra calyculata » 5 »
Cassiope tetragona » 4 »
» *hypnoides* » 4 »

hängigkeit vom Standorte entdeckt zu haben in dem Sinne: Je sonniger und trockener der Standort ist, um so mehr schwinden die Haarbildungen und Randzähne, um so consistenter wird die Cuticula, um so enger und höher werden die Epidermiszellen[1]), um so mächtiger wird das Assimilationsgewebe, und zwar ebensowohl infolge einer — allerdings geringen — Zunahme der Schichtenzahl, wie ganz besonders infolge der Höhenzunahme der einzelnen Pallisaden- wie Schwammparenchymzellen. Und dabei kommt es vor, dass die unmittelbar an die Pallisaden wie die an die untere Epidermis anstoßenden Schichten des Schwammparenchyms sich pallisadenartig ausbilden, womit die Isolateralität des Assimilationssystems eingeleitet wird. So stand der radiale Blattdurchmesser — und dabei zumeist auch der Höhendurchmesser der einzelnen Zellschichten — bei dem im Breslauer botanischen Garten gewachsenen Exemplar zu demjenigen der Exemplare von Dalmatien, Rovigno (2 Standorte), Sevennen und Pola, Florenz und Corsica etwa im Verhältnis der Zahlen 5 : 6 : 7 : 8 : 9. Hingegen bei dem Exemplar von Sardinien war das Blatt wieder dünner (etwa gleich 7) und bei dem Exemplar von Alger sogar nahezu dem aus Breslau gleich. Woher diese Abweichungen kommen, vermag ich nicht anzugeben.

So viel aber scheint gewiss, dass diejenigen Merkmale, die in der obigen systematischen Zusammenstellung verwendet wurden, keine erhebliche Abänderung bei derselben Art erfahren, so dass sie etwa zur systematischen Bestimmung unbrauchbar würden.

Pieris ovalifolia	von	5	Standorten,
Lyonia ligustrina	»	6	»
Andromeda polifolia	»	10	»
Vaccinium Myrtillus	»	7	»
» *uliginosum*	»	5	»
» *Vitis idaea*	»	9	»
» *intermedium*	»	5	»
Oxycoccus palustris	»	5	»

[1]) De Bary führt l. c. p. 35 *Arbutus Unedo* L. als ein Beispiel dafür auf, dass »die Blattoberseite 2 mit ihren Zellen auf einander passende Schichten (abgesehen von vereinzelt 1schichtig, ungeteilt bleibenden Zellen) hat.« Das kann ich nicht bestätigen; denn bei allen — etwa 15 — von mir untersuchten Exemplaren von den 10 Standorten fand ich die Epidermis 1schichtig, ja sogar bei der ganzen Gruppe der *Arbuteae*. Nur unmittelbar an den Gefäßbündeln erscheint sie 2- bis mehrschichtig, weil das bei den *Arbuteae* mächtige Hypoderm sich etwas weiter als das Bündel in die Breite zieht. Mir scheint eine doppelte Möglichkeit vorzuliegen: Entweder de Bary hielt das von den Bündeln noch einige Zellen weit sich ausdehnende Hypoderm für die zweite Epidermisschicht; alsdann passen aber die beiden Schichten mit ihren Zellen nicht aufeinander. Oder aber er hielt die eigentümliche Schwellschicht in den einzelnen Epidermiszellen für eine zweite Epidermisschicht und beobachtete dann auch Stellen, an denen diese Schicht aus irgend einem Grunde fehlte. Darüber aber dürfte kein Zweifel bestehen, dass die Epidermis bei *Arbutus Unedo* 1schichtig ist. Cf. auch Westermaier l. c. p. 61 und Taf. VII, Fig. 1. Übrigens ist, wie Westermaier ebendort berichtet, diese Schwellschicht auch sonst als untere Epidermisschicht angesehen worden.

IV. Phylogenetische Bemerkungen.

Wenn es endlich noch gestattet sein dürfte, auf Grund der Blattanatomie ein Urteil über den Verlauf der phylogenetischen Entwickelung, bez. über das relative Alter der einzelnen Gruppen abzugeben, so müsste dasselbe etwa so lauten:

Als ursprünglichster Typus darf die Gruppe der *Arbuteae* gelten und darin speciell wieder *Arbutus* und *Arctous*, während *Arctostaphylos* jüngeren Datums ist.

Als jüngste Gruppe erscheint unbedingt die der *Thibaudieae*, indes die *Gaultherieae*, *Andromedeae* und *Euvaccinieae* in der Mitte stehen, wenigstens letztere 3 Gruppen im allgemeinen. Denn auch in ihnen giebt es, scheint mir, wieder ältere und jüngere Gattungen und Sectionen. So dürften von den untersuchten die Gattungen bez. Sectionen *Diplycosia*, *Epigynium*, *Agapetes*, *Pentapterygium*, *Agauria*, *Agarista* u. s. w. sich erst gleichzeitig mit den echten *Thibaudieae* entwickelt haben. Und in der Gaultherieen-Gruppe erscheinen die Abteilungen B, D, E und Fa wieder als ältere Typen, A, C und Fb als jüngere. Unter den *Andromedeae* und *Euvaccinieae* halte ich die dünnblättrigen, denen etwa noch *Euleucothoë* beitritt, für die älteren.

Vorstehende Abschätzung beruht auf folgenden Grundanschauungen:

Der Typus ist um so älter,

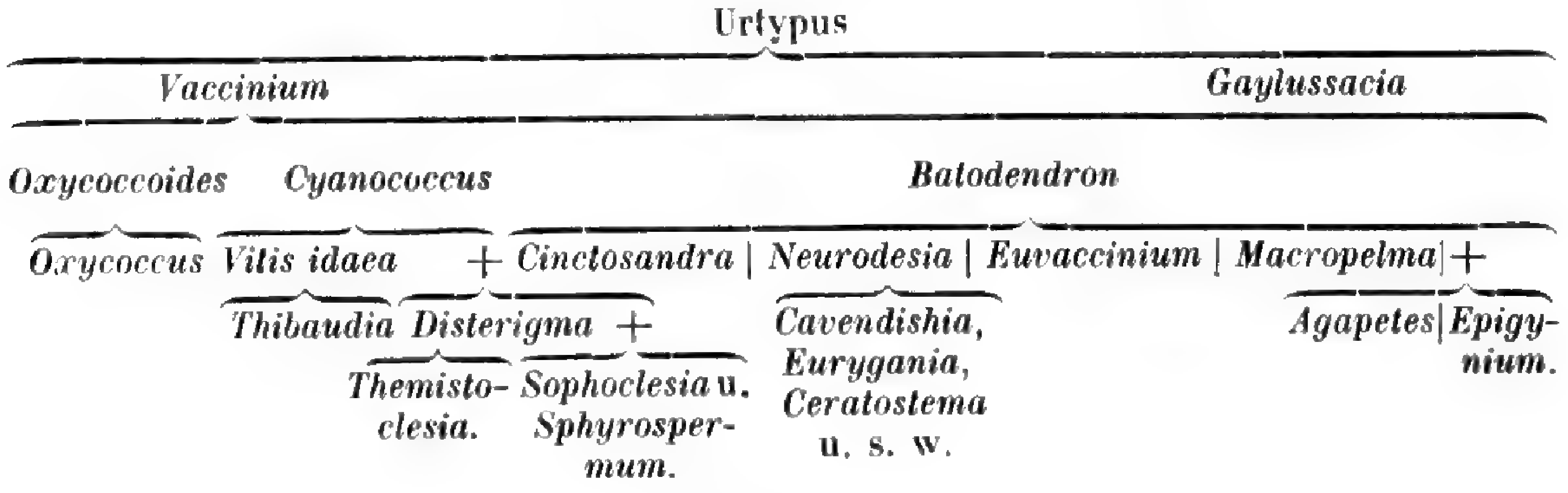
1. je complicierter die Deckhaare gebaut sind;
2. je mächtiger der Fuß der Drüsenhaare entwickelt ist, und je freier die Drüsenhaare stehen;
3. je bedeutender die Blattzähne ausgebildet sind[1]);
4. je stärker die gewöhnlichen Cuticularleisten sind;
5. je weniger entwickelt resp. compliciert die Epidermis, das Assimilationsgewebe, die Spaltöffnungen und eventuellen Spicularzellen sind. Die Gefäßbündel hingegen haben mit zunehmender Vervollkommnung des epidermalen und Assimilationsgewebes einesteils eine Complication, andernteils — z. B. bei *Cassiope* — eine Reduction erfahren.

Ob diese Ansicht sich bestätigen wird, muss allerdings erst eine genauere Untersuchung der Blüten- und Fruchtmorphologie lehren. Indes scheint sie mir wenigstens für die *Vaccinioideae* richtig zu sein, falls man als Maßstab für die Bestimmung der höheren oder niederen Entwickelungsstufe einer Art das obige Schema — p. 221 — gelten lässt. Unter dieser

---

[1]) Den ältesten Typus bezüglich dieses Punktes repräsentiert *Oxydendron*, bei welchem sogar noch ein Gefäßbündel in den Zahn verläuft.

Voraussetzung ergiebt sich übereinstimmend aus der Blütenmorphologie und Blattanatomie folgende, so zu sagen genealogische, Übersicht:


Urtypus
Vaccinium
Gaylussacia
Oxycoccoides
Cyanococcus
Batodendron
Oxycoccus
Vitis idaea
+
Cinctosandra
Neurodesia
Euvaccinium
Macropelma
+
Thibaudia
Disterigma
+
Cavendishia,
Euryganía,
Ceratostema
u. s. w.
Agapetes
Epigynium.
Themistoclesia.
Sophoclesia u. *Sphyrospermum.*

Viertes Kapitel.

Pflanzengeographischer Teil.

I. Verbreitung im allgemeinen.

Es giebt wenige Pflanzenfamilien, welche sich einer so weiten Verbreitung erfreuen, wie die *Ericaceae*. Das gilt aber schon von den einzelnen Unterfamilien. Wenigstens sind sowohl die *Arbutoideae* als auch die *Vaccinioideae* von keinem Erdteil ausgeschlossen und haben nicht minder — besonders die letzteren — auf allen größeren Inseln oder Inselgruppen bis mitten in die Oceane hinaus Vertreter aufzuweisen. Sie sind aber auch für eine so weite Verbreitung vorzüglich geeignet. Denn die meisten Arten tragen mehr oder minder wohlschmeckende und farbige Beeren oder beerenartige Früchte, die von Vögeln[1]) gern gefressen werden, und deren Samen von diesen über weite, ja sehr weite Strecken verstreut werden.

Dennoch aber darf man dieser Aussaat durch Vögel keinen allzu großen Einfluss zugestehen. Wenn z. B. die *Arbutus*-Species aus Makaronesien und dem Mittelmeergebiet und die dortigen Vaccinien ihre nächsten Verwandten in Mittelamerika und Californien haben, so wird eben kaum Jemand glauben, dass einmal durch Vögel Samen direct hinüber oder herüber geschleppt worden seien. Noch weniger wird man sich mit einer solchen Erklärung behelfen, wenn sich die Pflanzen des malagassischen Gebietes

---

1) Von der Ansicht, dass die Meeresströmungen besonders viel zur Verbreitung keimfähiger Samen oder anderer, zur Fortpflanzung tauglicher Pflanzenteile beitragen, ist man ja neuerdings immer mehr abgekommen, nachdem genauere Untersuchungen klar gestellt haben, dass selbst Gebiete, die nur durch verhältnismäßig schmale Meeresarme getrennt sind, weit mehr solche Pflanzen gemein haben, für deren Verbreitung auch andere Gründe, als Meeresströmungen, geltend gemacht werden können. Zudem können wir bei unseren Gruppen schon darum nicht wohl auf Meeresströmungen reflectieren, weil sich die einschlägigen Arten — mit verschwindenden Ausnahmen — nur auf Gebirgen aufhalten.

mit gewissen, in Centralamerika und dem nordöstlichen Südamerika wachsenden nächstverwandt zeigen. In beiden Fällen sind eben die in Betracht kommenden Verbreitungsgebiete durch zu weite Meeresflächen getrennt, ohne dabei durch Inselreihen überbrückt zu sein, welche zugleich als Ruhepunkte für die Vögel und als Zwischenstationen für die Pflanzen dienen könnten. Wohl aber finden wir solche Zwischenstationen im stillen Ocean bis zu den Sandwichinseln hin, so dass man zwanglos ganz Polynesien als ein einziges, zusammenhängendes Gebiet — wenigstens für unsere Pflanzen — betrachten kann. Den Anschluss desselben an das malayische Gebiet lehrt ein Blick auf die nachstehende Tabelle, wenn ich hervorhebe, dass die Sect. *Macropelma* nächstverwandt ist mit *Epigynium* und *Agapetes*.

Um indes für weitere pflanzengeographische Betrachtungen eine Grundlage zu gewinnen, bringe ich zuvor eine

Pflanzengeographische Tabelle.

In derselben deuten die kleinen, dem Artennamen rechts oben beigesetzten Zahlen die von mir untersuchten Arten an; und zwar bedeutet

[1] das Herbar des Herrn Prof. Engler,

[2] das Königliche Herbar in Berlin,

[3] das Herbar der schlesischen Gesellschaft in Breslau,

[4] das Herbar des Herrn Prof. Hieronymus, die betreffenden Exemplare gesammelt von Stübel,

[5] das Herbar des Breslauer botanischen Gartens.

Arbutoideae.	4. Ostasiatisches Tropengebiet.	5. Vorderindien.	6. Malagass.-Gebiet u. Centralafrika.	7. Mittelmeergebiet.	8. Mittel- u. Nordeuropa u. -Asien.	9. Arktisches Gebiet.	10. Pacifisches Nordamerika.	11. Atlantisches Nordamerika.	12. Mittelamerika.	13. Östl. Südamerika.	14. Andines Südamerika.	15. Antarktisches Südamerika.
1. Arbuteae.												
I. Arbutus												
1. *Unedo* L.^{1,5}	.	.	.	—	Ir, Fr	.	.	.	.	.	.	.
2. *Andrachne* L.^{1,3}	.	.	.	O	.	.	.	.	.	.	.	.
3. *canariensis* Veill.^{1,3}	.	.	.	Mk	.	.	.	.	.	.	.	.
4. *Menziesii* Pursh	.	.	.	.	.	.	O, Ca	.	A,T,M	.	.	.
5. *xalapensis* H.B.K.	.	.	.	.	.	.	.	.	A,T,M	.	.	.
6. *petiolaris* H. B. K.^{2}	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
7. *densiflora* H. B. K.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
8. *mollis* H. B. K.^{2}	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
9. *spinulosa* Mart. et G.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
10. *glandulosa* Mart. et G.^{2}	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.

Anmerk.: Spalte 7: O = Östliche Mediterranprovinz. Mk = Makaronesien.

Spalte 8: Ir = Irland. Fr = Westl. Frankreich.

Spalte 10: O = Oregonprovinz. Ca = Californisches Küstengebiet. Co = Coloradoprovinz. R = Rocky Mountains.

Spalte 12: A = Arizona. T = Texas. M = Mexico. G = Guatemala.

Arbutoideae.		4. Ostasiatisches Tropengebiet.	5. Vorderindien.	6. Malagass. Gebiet u. Cent.-Afrika	7. Mittelmeergebiet.	8. Mittel- u. Nordeuropa u. -Asien.	9. Arktisches Gebiet.	10. Pacifisches Nordamerika.	11. Atlantisches Nordamerika.	12. Mittelamerika.	13. Östl. Südamerika.	14. Andines Südamerika.	15. Antarktisches Südamerika.
11. *ovata* Mart. et G.		.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
12. *floribunda* Mart. et G.		.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
13. *laurina* Mart. et G.		.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
14. *paniculata* Mt. et G.		.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
15. *varians* Benth.		.	.	.	.	.	.	.	.	G	.	.	.
16. *prunifolia* Kl.[2]		.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
17. (?) *ferruginea* L. f.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.
II. Arctous													
alpina (L., Gray)[1,3,5]		.	.	.	I, L	—	—	R	OC, L, N	.	.	.	.
III. Arctostaphylus													
1. *Uva ursi* (L.) Spreng.[1,3,5]	*Uva ursi.*	.	.	.	I, L, O	—	—	—	OC, L, N	.	.	.	.
2. *nevadensis* Gray[1]		.	.	.	.	.	.	O, Ca	.	.	.	.	.
3. *pumila* Nutt.		.	.	.	.	.	.	Ca	.	.	.	.	.
4. *Hookeri* Don		.	.	.	.	.	.	Ca	.	.	.	.	.
5. *Nummularia* Gray[1]		.	.	.	.	.	.	Ca	.	.	.	.	.
6. *Andersonii* Gray		.	.	.	.	.	.	Ca	.	.	.	.	.
7. *tomentosa* (Pursh) Dougl.[1]		.	.	.	.	.	.	O, Ca	.	A, M	.	.	.
8. *pungens* H. B. K.[1]		.	.	.	.	.	.	O, Ca, Co	.	A, M	.	.	.
9. *glauca* Lindl.[5]	*Xylococcus.*	.	.	.	.	.	.	Ca	.	.	.	.	.
10. *bicolor* Gray		.	.	.	.	.	.	Ca	.	.	.	.	.
11. *Clevelandi* Gray		.	.	.	.	.	.	Ca	.	.	.	.	.
12. *oppositifolia* Parry	Spec anom.	.	.	.	.	.	.	Ca	.	.	.	.	.
13. *polifolia* H. B. K.	*Comarostaphylis.*	.	.	.	.	.	.	Ca	.	M	.	.	.
14. *discolor* (Hook.) DC.		.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
15. *angustifolia* (Kl.) Hook. f.		.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
16. *longifolia* Benth.		.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
17. *attenuata* (Kl.) Hook. f.		.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
18. *latifolia* M. et G.		.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
19. *glaucescens* H. B. K.		.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
20. *mucronifera* DC.		.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
21. *mucronata* (Kl.) H. f.		.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
22. *rubescens* (Bert.) Hook. f.		.	.	.	.	.	.	.	.	G	.	.	.
23. *arbutoides* (Lindl.) Hook. f.		.	.	.	.	.	.	.	.	G	.	.	.
24. *oaxana* DC.		.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
25. *Hartwegiana* (Kl.) Hook. f.		.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.

Anmerk. 1: *Arctous alpina* (L., Gray) = *Arbutus alpina* L. = *Arctostaphylus alpina* (L.) Spreng. Sectio *Arctous* Gray.

Anmerk. 2: Spalte 7: I = Iberische Provinz. L = Ligurisch-tyrrhenische Provinz. O = Östl. Mediterrangebiet.

Spalte 11: OC = Ost-Canada. L = Labrador. N = Nördliche atlantische Staaten der Union.

Spalte 10 und 12 wie p. 232.

Arbutoideae.		3. West-malayische Provinz.	4. Ostasiatisches Tropengebiet.	5. Vorderindien.	6. Malagass. Gebiet u. Cent.-Afrika	7. Mittelmeergebiet.	8. Mittel- u. Nordeuropa u. -Asien.	9. Arktisches Gebiet.	10. Pacifisches Nordamerika.	11. Atlantisches Nordamerika.	12. Mittelamerika.	13. Östl. Südamerika.	14. Andines Südamerika.
2. Andromedeae.													
IV. **Oxydendron**													
arboreum (L.) DC.[1]		.	.	.	.	.	.	.	.	M,S	.	.	.
V. **Enkianthus**													
1. *quinqueflorus* Lour.		.	SC	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2. *cernuus* (Sieb. et Zucc.) Hook. f. et Th.[1,3]		.	SJ	.	.	.	N	.	.	.	.	.	.
3. *campanulatus* (Miq. ex Maxim.		.	.	.	.	.	N,Y	.	.	.	.	.	.
4. *subsessilis* (Miq.) ex Maxim.		.	.	.	.	.	N	.	.	.	.	.	.
5. *himalaicus* Hook. f. et Th[1]		.	.	OHm	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6. *japonicus* Hook.		.	.	.	.	.	N	.	.	.	.	.	.
VI. **Pieris**													
1. *villosa* (Wall.) Hk. f.[1]	*Eupieris.*	.	.	OHa, WHa	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2. *ovalifolia* (Wall.) Don[1,2,3]		.	BB	K,OHm WHm	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3. *mariana* (L.) Hk. f.[1,3]	*Maria.*	.	.	.	.	.	.	.	.	N,M S,Mss	.	.	.
4. *nikoënsis* Maxim.		.	.	.	.	.	N	.	.	.	.	.	.
5. *nitida* (Bartr.) H. f.[1,3]		.	.	.	.	.	.	.	.	M, S,Mss	.	.	.
6. *formosa* (W.) Don[1,2,3]	*Portuna.*	.	.	A,OHm	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7. *japonica* (Thunb.) Don[1,2,3]		.	SJ	.	.	.	N	.	.	.	.	.	.
8. *floribunda* (Pursh) Hook. f.[1,5]		.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
9. *mexicana* Hemsley		.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.
10. *nana* Maxim.		.	.	.	.	.	Ja	.	.	.	.	.	.
11. *lacustris* C. Wright	*Phillyreoides.*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	gA	.	.
12. *phillyreaefolia* (Hk.) DC.[1]		.	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.
VII. **Lyonia**													
1. *ligustrina* (L.) DC.[1,2]		.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.
2. *rubiginosa* (Pers.) Don		.	.	.	.	.	.	.	.	S	kA	.	.
3. *octandra* (Swartz) Gray		.	.	.	.	.	.	.	.	.	gA	.	.
4. *squamulosa* M. et G.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.

Anmerk.: Spalte 4: SC = Süd-China. SJ = Süd-Japan. BB = British Birma.

Spalte 5: OHm = Gemäßigte Region des Ost-Himalaya. K = Khasia. A = Assam. OHa resp. WHa = Alpiner Ost- resp. West-Himalaya.

Spalte 8: N = Nippon. Y = Yesso. Ja = Alpine Region von Japan.

Spalte 11: N = Nördliche, M = Mittlere, S = Südliche atlantische Staaten der Union. Mss = Missisippistaaten.

Spalte 12: gA = große Antillen. kA = kleine Antillen. M = Mexiko.

Arbutoideae.		3. West-malayische Provinz.	4. Ostasiatisches Tropengebiet.	5. Vorderindien.	6. Malagass. Gebiet u. Cent.-Afrika	7. Mittelmeergebiet.	8. Mittel- u. Nordeuropa u. -Asien.	9. Arktisches Gebiet.	10. Pacifisches Nordamerika.	11. Atlantisches Nordamerika.	12. Mittelamerika.	13. Östl. Südamerika.	14. Andines Südamerika.
VIII. Cassandra													
1. *calyculata* (L.) Don[1,3]		.	.	.	.	.	—	—	.	OC,L, N,M	.	.	.
2. *ferruginea* (Walt.) m.[1,3]		.	.	.	.	.	.	.	.	S	gA, M	.	.
3. *jamaicensis* (Swartz) m.[2]		.	.	.	.	.	.	.	.	.	gA	.	.
IX. Cassiope													
1. *Stelleriana* (Pall.) DC.[1]		.	.	.	.	.	.	A	O	.	.	.	.
2. *hypnoides* (L.) Don[1,3,5]		.	.	.	.	.	.	—	.	OC,L, N	.	.	.
3. *lycopodioides* (Pall.) Don[1]		.	.	.	.	.	Ja	OS, A	O	.	.	.	.
4. *Mertensiana* (Bong.) Don[1]		.	.	.	.	.	.	.	O,Ca,R	.	.	.	.
5. *selaginoides* Hook. f. et Th.[2]		.	.	OHa	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6. *fastigiata* (Wall.) Don[1,3]		.	.	WHa, OHa	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7. *tetragona* (L.) Don[1].		.	.	.	.	.	.	—	O,R	.	.	.	.
8. *ericoides* (Pall.) Don[1]		.	.	.	.	.	.	OS	.	.	.	.	.
9. *Redowskii* (Ch. et Schl.) Don[2]		.	.	.	.	.	.	OS	.	.	.	.	.
X. Andromeda													
polifolia L.[1,3,5] . . .		.	.	.	.	J, L	—	—	O	OC,L, N	.	.	.
XI. Zenobia													
speciosa (Mich.) Don[1,3]		.	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.
XII. Leucothoë													
1. *racemosa* (L.) Gray[1,3]	*Eubotrys.*	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.
2. *recurva* Gray[2] . .		.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
3. *bracteata* (Nutt.) H. f.		.	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.
4. *Tschonoskii* Max.[1,2] .		.	.	.	.	.	N	.	.	.	.	.	.
5. *Grayana* Maxim.[2] .		.	.	.	.	.	N, Y	.	.	.	.	.	.
6. *axillaris* (Lam.) Don[1,3]	*Euleucothoë.*	.	.	.	.	.	.	.	.	M, S	.	.	.
7. *Catesbaei* (Walt.) Gray[2]		.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
8. *Davisiae* Torr. . .		.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.
9. *acuminata* (Ait.) Don[3]		.	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.
10. *Griffithiana* (Hk. f.) Clarke		.	.	OHm	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11. *Keiskei* Miq.		.	.	.	.	.	N	.	.	.	.	.	.
XIII. Agauria (Don) Hk. f.													
1. *buxifolia* (Comm.) Hook. f.[3]		.	.	.	Ms, Md	.	.	.	.	.	.	.	.

Anmerk.: Spalte 5, 8 und 12 wie p. 234. — Spalte 6: Ms = Maskarenen. Md = Madagaskar. — Spalte 7 wie p. 233. — Spalte 9: OS = Ost-Sibirien. A = Alaska. — Spalte 10: O = Oregonprovinz. C = Californisches Küstengebiet. Ca = Alpine Region des vorigen. R = Rocky Ms. — Spalte 11: OC = Ost-Canada. L = Labrador. Das übrige wie p. 234.

Arbutoideae.	3. Westmalayische Provinz.	4. Ostasiatisches Tropengebiet.	5. Vorderindien.	6. Malagass. Gebiet u. Cent.-Afrika	7. Mittelmeergebiet.	8. Mittel- u. Nordeuropa u. -Asien.	9. Arktisches Gebiet.	10. Pacifisches Nordamerika.	11. Atlantisches Nordamerika.	12. Mittelamerika.	13. Östl. Südamerika.	14. Andines Südamerika.
2. *salicifolia* (Comm.) Hook. f[1]	.	.	.	Ms, Md Ny, C	.	.	.	.	.	.	.	.
3. *littoralis* (Don) Hk. f.	.	.	.	Md	.	.	.	.	.	.	.	.
4. *Bojeri* (Don) Hook. f	.	.	.	Md	.	.	.	.	.	.	.	.
5. *polyphylla* Baker . .	.	.	.	Md	.	.	.	.	.	.	.	.
XIV. **Agarista**												
1. *multiflora* (Pohl) Don[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo	.
2. *Martii* (Meißn.) Hk. f.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo	.
3. *ambigua* (Meißn.) H. f.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo,d,h	.
4. *stenophylla* (Loesener)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SB	.
5. *oleifolia* (Cham.) Don[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo	.
6. *neriifolia* (Ch. et Schl.) Don[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo	.
7. *Pohlii* Don[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo	.
8. *pulchella* (Cham.) Don[2,3] . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo	.
9. *spectabilis* (Meißn.) Hook. f.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo	.
10. *revoluta* (Spreng.) Hook. f.[3]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo,d	.
11. *pulchra* (Cham. et Schl.) Don[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo	.
12. *subrotunda* (Pohl) Don[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo	.
13. *cordifolia* (Meißn.) Hook. f.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo	.
14. *chlorantha* (Cham.) Don[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo	.
15. *organensis* (Gardn.) Hook. f.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo,d	.
16. *subcanescens* (DC.) H. f.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo	.
17. *intermedia* (Meißn.) Hook. f.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo	.
18. *Nummularia* (Ch. et Schl.) Don[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBn,U	.
19. *hispidula* (DC.) H. f.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo	.
20. *serrulata* (Ch. et Schl.) Don[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo	.
21. *breviflora* (Meißn.) Hook. f.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo	.
22. *ciliata* (Neuwied) H. f.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo	.
23. *coccinea* (Neuw.) H. f.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo	.
24. *coriifolia* (Thunb. et Billb.) Hook. f.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo?	.
25. *Itatiaiae* Wawra . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo	.
26. *Varnhageniana* (Reichhardt)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SB	.
27. *ilicifolia* (Pers.) Don	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P
28. *bracamorensis* (H.B.K.) Don[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C

Anmerk.: Spalte 6: Ms = Maskarenen. Md = Madagaskar. Ny = Hochplateau am Nyassa-See. C = Cameroongebirge, Ober-Guinea und Fernando-Po. — Spalte 13: SB = Südostbrasilien. o = Oreas. d = Dryas. h = Hamadryas. n = Napaea. U = Uruguay, circa Montevideo. — Spalte 14: C = Columbia (Neu-Granada). P = Peru.

Arbutoideae.	1. Polynesien.	2. Austro-malayische Provinz.	3. West-malayische Provinz.	4. Ostasiatisches Tropengebiet.	5. Vorder-indien.	7. Mittelmeer-gebiet.	8. Mittel- u. Nordeuropa u. -Asien.	10. Pacifisches Nord-amerika.	11. Atlantisches Nord-amerika.	12. Mittel-amerika.	14. Andines Südamerika.	16. Australisch-neuseeländ. Gebiet.
XV. **Epigaea**	*Andromedeae*(?)											
1. *repens* L.[1]	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.
2. *asiatica* Maxim.	.	.	.	.	.	.	N	.	.	.	.	.
XVI. **Orphanidesia**												
1. *gaultherioides* Banks et Sol.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.
3. Gaultherieae.												
XVII. **Gaultheria**												
1. *myrsinites* Hook.[1,2]	.	.	.	.	.	.	.	O,R	.	.	.	.
2. *procumbens* L.[1,5]	.	.	.	.	.	.	.	.	OC,N,M	.	.	.
3. *ovatifolia* Gray	.	.	.	.	.	.	.	O	.	.	.	.
4. *adenothrix* Maxim.[2]	I. .	.	.	.	.	.	N,Y	.	.	.	.	.
5. *pyroloides* H. f. et Th.	.	.	.	.	.	.	N,Y	.	.	.	.	.
6. *trichophylla* Royle[1,2]	.	.	.	.	OHa, WHa	.	.	.	.	.	.	.
7. *nummularioides* Don[1]	.	.	J	.	K,OHm WHm	.	.	.	.	.	.	.
8. *leucocarpa* Blume[1]	.	NG	J	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9. *crenulata* Kurz	.	.	.	SC		.	.	.	.	.	.	.
10. *Leschenaultii* DC.[1,3]	.	.	.	.	N,C	.	.	.	.	.	.	.
11. *fragrantissima* Wall.[1,2]	II. .	.	.	.	A, K, OHm	.	.	.	.	.	.	.
12. *pyrolaefolia* Hook. f.	.	.	.	.	OHa	.	.	.	.	.	.	.
13. *Griffithiana* Wight	.	.	.	.	K,OHm	.	.	.	.	.	.	.
14. *Hookeri* Clarke	.	.	.	.	OHm,a	.	.	.	.	.	.	.
15. *bandongensis* Zoll.	.	.	J	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16. *myrsinoides* H. B. K.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.
17. *vaccinioides* Griseb.[3]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P,B	.
18. *purpurascens* H.B.K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.
19. *parvifolia* Ruiz[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.
20. *conferta* Bth.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.
21. *caespitosa* Poepp. et Endl.	III.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ch	.
22. *saxicola* Weddell	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	B	.
23. *foliolosa* Bth.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E, P	.
24. *buxifolia* W.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.
25. *strigosa* Benth.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.
26. *anastomosans* Kth.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	kA	V,C	.
27. *ramosissima* Bth.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.

Anmerk.: Spalte 2: NG = Neu-Guinea.
Spalte 3: J = Java.
Spalte 4: SC = Süd-China.
Spalte 5: N = Neilgherries. C = Ceylon. Das übrige wie p. 234.
Spalte 7: P = Pontus.
Spalte 8: N = Nippon. Y = Yesso.
Spalte 10: O = Oregonprovinz. R = Rocky Mountains.
Spalte 11: OC = Ost-Canada. N = Nördl., M = Mittlere atl. Unionsstaaten.
Spalte 12: kA = Kleine Antillen.
Spalte 14: V = Venezuela. C = Columbia. E = Ecuador. P = Peru. B = Bolivia. Ch = Nordchile.

Arbutoideae.	1. Polynesien.	2. Austro-malayische Provinz.	3. West-malayische Provinz.	5. Vorder-indien.	7. Mittelmeer-gebiet.	8. Mittel- u. Nordeuropa u. -Asien.	10. Pacifisches Nord-amerika.	11. Atlantisches Nord-amerika.	12. Mittel-amerika.	13. Östl. Südamerika.	14. Andines Südamerika.	16. Australisch-neuseeländ. Gebiet.
28. *antipoda* Forst.[1,2]	IV.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N,S,T
29. *lanceolata* Hk. f.[1,2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	T
30. *hispida* R. Brown[1,2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	T, V,W
31. *oppositifolia* Hk.[1]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N
32. *rupestris* (Forst.) R.Br.[1]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N
33. *fagifolia* Hook.[1]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N
34. *floribunda* Kl.[2]	V.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.
35. *pilosa* Kl.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.
36. *Shallon* Pursh[1]	.	.	.	.	.	.	O,C	.	.	.	.	.
37. *cordifolia* H.B.K.[3]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	G	V,C	.
38. *formosa* Remy	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	B	.
39. *hirtiflora* Bth.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
40. *vestita* Bth.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.
41. *ferruginea* Ch. et S.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	NB	.	.
42. *odorata* Humb.[1,2]	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	V,C	.
43. *triquetra* Sb. et Zucc.	.	.	.	.	.	N	.	.	.	.	.	.
44. *rigida* H.B.K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.
45. *trichocalycina* DC.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
46. *brachybotrys* DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.
47. *rufescens* DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.
48. *organensis* Meißn.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo,d	.	.
49. *Roraimae* Kl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	G, NB	.	.
50. *bracteata* (Cav.) Don	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	E	.
51. *erecta* Vent.[3]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.
52. *ovata* DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
53. *laevigata* Mart. et G.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
54. *acuminata* Ch. et S.[3]	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
55. *elliptica* Ch. et Schl.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	NB	.	.
56. *reticulata* H.B.K.[2,3]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E,P	.
57. *glabra* DC.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E,P	.
58. *coccinea* H.B.K.[2,3]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.
59. *tomentosa* H.B.K.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E	.
60. *lanigera* Hook.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C,E,P	.
61. *nitida* Bth.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
62. *insipida* Bth.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C,E	.
63. *loxensis* Bth.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E	.
64. *pichinchensis* Bth.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E	.
65. *tolimensis* Wedd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.
66. *petraea* Wedd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E	.
67. *alba* Lamb.[3]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.
68. *Ehrenbergiana* Kl.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
69. *floribunda* Kl.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.
70. *salicifolia* Kl.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.
71. *affinis* Kl.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.
72. *inodora* Kl.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.
73. *Moritziana* Kl.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.
74. *Lindeniana* Planch.	species non satis notae.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.
75. (?) *venusta* DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	NB	.	.
76. (?) *candida* (Arrab.) DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	NB	.	.

Anmerk.: Spalte 8 und 10: N = Nippon. O = Oregonprov. C = Calif. Küstengebiet. — Spalte 12: C = Centralamerika. M = Mexiko. — Spalte 13: G = Guiana. NB = Nordwestl. Bras. SB = Südöstl. Bras. o = Oreas. d = Dryas. — Spalte 14: Alles wie p. 237. — Spalte 16: N = Nord-Neu-Seeland. S = Süd-Neu-Seeland. T = Tasmania. V = Victoria. W = Neu-Süd-Wales.

Arbutoideae.	1. Polynesien.	2. Austro-malayische Provinz.	3. West-malayische Provinz.	4. Ostasiatisches Tropengebiet.	5. Vorder-indien.	10. Pacifisches Nord-amerika.	11. Atlantisches Nord-amerika.	12. Mittel-amerika.	13. Östl. Südamerika.	14. Andines Südamerika.	15. Ant-arktisches Südamerika.	16. Australisch-neuseeländ. Gebiet.
77. *secunda* Remy . . .	*species non satis notae.*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
78. *mucronata* Remy. .		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
79. *hirsuta* Mart. et Gal.		.	.	.	.	.	.	M	.	.	.	.
80. *cordata* Mart. et Gal.		.	.	.	.	.	.	M	.	.	.	.
XVIII. **Diplycosia**												
1. *latifolia* Blume . .	*Eudiplycasia.*	.	Jm	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2. *heterophylla* Bl.[1] . .		.	Jm	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3. *pilosa* Bl.[3].	*Gaultheri-oides.*	.	Jm	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4. *microphylla*(Bl.)Becc.		P	B, M	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5. *discolor*(Nutt.)Clarke		.	.	.	A,OHm	.	.	.	.	.	.	.
6. (?) *semi-infera*Clarke		.	.	.	OHm	.	.	.	.	.	.	.
7. *ciliolata* Hook. f. . .	.	.	Bm	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8. *soror* Beccari . . .	.	NGm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9. *consobrina* Becc.. .	.	.	Bt	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10. *amboinensis* Becc. .	.	At	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11. *macrophylla* Becc. .	.	.	B	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12. *acuminata* Becc. . .	.	.	B	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13. *scabrida* Becc.. . .	.	.	B	.	.	.	.	.	.	.	.	.
XIX. **Pernettya**												
1. ***serpyllifolia*** (Lam.) DC.[1]	I.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P,F	.
2. ***Hookeri*** m.[2]		.	.	.	.	.	.	.	.	.	P,F	.
3. ***pumila*** (L.) Hook.[1,4]		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4. ***myrtilloides*** Griseb.[3]		.	.	.	.	.	.	.	.	Ch	$\overline{\text{Ch}}$	.
5. ***mucronata*** (L.) Gd.[1,5]		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6. ***Poeppigii*** (DC.) Kl.[1].		.	.	.	.	.	.	.	.	Ch	$\overline{\text{Ch}}$	.
7. ***phillyreaefolia*** (Pers.) DC.[1]		.	.	.	.	.	.	.	.	P,Ch	.	.
8. ***Pentlandii*** DC.[4] . .		.	.	.	.	.	.	.	.	C,P,B	.	.
9. ***pilosa*** (Grab.) Don[5].	II.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.	.
10. ***ilicifolia*** Miq.[5] . . .		.	.	.	.	.	.	.	.	.	$\overline{\text{Ch}}$	.
11. ***ciliaris*** Don[5] . . .		.	.	.	.	.	.	M	.	.	.	.
12. ***brasiliensis*** (Meißn.) m.[2]		.	.	.	.	.	.	.	NB	.	.	.
13. ***tasmanica*** Hook. f. .		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	T,MS
14. ***crassifolia*** Philippi .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ch	.	.
15. ***rupicola*** Phil. . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ch	.
16. ***robusta*** Wedd. . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.
17. ***tenuifolia*** Phil.. . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ch	.
18. ***microphylla*** Gaud. et Don	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.
19. ***furens*** (Hook.) Kl. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ch	.

Anmerk.: Spalte 2: P = Philippinen. NGm = Gemäßigte Region von Neu-Guinea. At = Tropische Region von Amboina.

Spalte 3: B = Borneo. Bm = Gemäßigte, Bt = Tropische Region von Borneo. Jm = Gemäßigte Region von Java. M = Molukken.

Spalte 5: Alles wie p. 234.

Spalte 12 und 13: M = Mexiko. NB = Nordwest-Brasilien.

Spalte 14: Alles wie p. 237.

Spalte 15: Ch = Chile. P = Süd-Patagonien. F = Feuerland.

Spalte 16: T = Tasmania. MS = Neu-Seeland, Middle Island.

Arbutoideae.	1. Polynesien.	4. Ostasiatisches Tropengebiet.	7. Mittelmeergebiet.	8. Mittel- u. Nordeuropa u. -Asien.	9. Arktisches Gebiet.	10. Pacifisches Nordamerika.	11. Atlantisches Nordamerika.	12. Mittelamerika.	13. Östl. Südamerika.	14. Andines Südamerika.	15. Antarktisches Südamerika.	16. Australisch-neuseeländ. Gebiet.
20. *rigida* (Colla) DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	JF	.	.
21. *buxifolia* Mart. et G.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.	.
22. *Halliana* Kl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E	.	.
23. *coriacea* Kl.	.	.	.	.	.	.	.	CR	.	.	.	.
24. *setigera* Kl.	.	.	.	.	.	.	.	CR	.	.	.	.
25. *racemulosa* DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	JF	.	.
26. *vernalis* (Kunze) Phil.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ch	.	.
27. *nubigena* Phil.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ch	.	.
28. *linifolia* Phil.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ch	.	.
29. *minima* Phil.	III.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ch	.	.
30. *breviflora* Phil.		.	.	.	.	.	.	.	.	Ch	.	.
31. (?) *quadrifida* Phil.		.	.	.	.	.	.	.	.	Ch	.	.
32. (?) *elegans* Phil.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ch	.
XX. Chlogenes												
1. *hispidula* (L.) Torr. et Gray[1,3]	.	.	.	.	.	O,R	OC,L,Nf,N,M	.	.	.	.	.
2. *japonica* Gray	.	.	.	N	.	.	.	.	.	.	.	.
Vaccinioideae.												
1. Euvaccinieae.												
I. Gaylussacia												
1. *brasiliensis* Meißn.[1,2]	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo,d	.	.	.
2. *retusa* Mart.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.
3. *villosa* Gardn.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	d,o?	.	.	.
4. *pulchra* Pohl	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.
5. *Rhododendron* Ch. et Schl.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	o,d	.	.	.
6. *nitida* Mart.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.
7. *Vitis idaea* Mart.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.
8. *densa* Cham.[3]	.	.	.	.	.	.	.	.	d,o?	.	.	.
9. *fasciculata* Gardn.	.	.	.	.	.	.	.	.	d,o?	.	.	.
10. *bracteata* Gardn.	.	.	.	.	.	.	.	.	d,o?	.	.	.
11. *parvifolia* Gardn.	.	.	.	.	.	.	.	.	d,o?	.	.	.
12. *salicifolia* Ch. et Schl.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13. *Gardneri* Meißn.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14. *Vauthieri* Meißn.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.
15. *oleaefolia* Dunal	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.
16. *Martii* Meißn.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.
17. *Riedelii* Meißn.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.
18. *decipiens* Cham.[1]	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.
19. *amoena* Cham.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	d	.	.	.
20. *rugosa* Ch. et Schl.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.
21. *virgata* Mart.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.
22. *pruinosa* Loesener	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.
23. *reticulata* Mart.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBo	.	.	.

Anmerk. 1: Spalte 8: N = Nippon. — Spalte 10: O = Oregonprovinz. R = Rocky Mountains. — Spalte 11: OC = Ost-Canada. L = Labrador. Nf = New Foundland. N = Nördl. und M = Mittlere Staaten der Union. — Spalte 12: CR = Costa Rica. M = Mexiko. — Spalte 13: SB = Südost-Brasilien. o = Oreas. d = Dryas. — Spalte 14: JF = Juan Fernandez. E = Ecuador. Ch = Nördl. Chile. — Spalte 15: Südl. Chile.

Anmerk. 2: *Pernettyae* sp. 29—32 gehören nach Philippi zur Untergattung *Perandra*.

Vaccinioideae.	3. West-malayische Provinz.	4. Ostasiatisches Tropengebiet.	5. Vorderindien.	6. Malagass. Gebiet u. Cent.-Afrika.	7. Mittelmeergebiet.	8. Mittel- u. Nordeuropa u. -Asien.	9. Arktisches Gebiet.	10. Pacifisches Nordamerika.	11. Atlantisches Nordamerika.	12. Mittelamerika.	13. Östl. Südamerika.	14. Andines Südamerika.
24. *Pseudo-Gaultheria* Ch. et Schl.[3]	.	.	.	.	.	.	.		.	.	SBo	.
25. *pallida* Cham.[2]. . .	.	.	.	.	.	.	.		.	.	o	.
26. *canescens* Meißn. .	.	.	.	.	.	.	.		.	.	o	.
27. *Chamissonis* (Cham.) Meißn.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.
28. *thymelaeoides* (Cham.) Meißn [2]	.	.	. .	.	.	.	.	.	.	.	o,d	.
29. *ledifolia* (Pohl) Mart.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.
30. *hispida* DC.[2]. . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.
31. *ciliosa* Meißn. . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.
32. *angustifolia* Cham.[2].	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.
33. *pinifolia* Ch. et Schl.[3]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.
34. *octosperma* Gardn. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	d,o?	.
35. *angulata* Gardn. . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	d,o?	.
36. *adenochaete* DC. . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.
37. *rigida* Casaretto . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SBd,o?	.
38. *buxifolia* H.B.K. . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Va,Ca
39. *caracasana* DC.[2] . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
40. (?) *cordifolia* M. et G.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.
II. Vaccinium												
I. Sect. Batodendron Gr.												
1. *arboreum* Marsh.[1,2].	.	.	.	.	.	.	.	.	M,S, Mss	T	.	.
2. *Kunthianum* Kl.[2]. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.
3. *stamineum* L.[2,3] . .	.	.	.	.	.	.	.	.	N, M S,Mss	.	.	.
4. *ciliatum* Thbg.[1] . .	.	SJ	.	.	.	N,Y	.	.	.	.	.	.
5. *Arctostaphylos* L.[1] .	.	.	.	.	O	.	.	.	.	.	.	.
6. *maderense* Link[3] . .	.	.	.	.	M,A	.	.	.	.	.	.	.
7. *azoricum* Gutt. . .	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.
8. *cylindraceum* Smith[5]	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.
9. *longiflorum* Wickstr.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.
10. *angustifolium* Bth.[2] .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.
11. *Schlechtendalii* Don[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.
12. *leucanthum* Ch. et Schl.[2,3]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.
II. Sect. Oxycoccoides Hook. f.												
13. *erythrocarpon* Mchx.[1]	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
14. *japonicum* Miq. . .	.	.	.	.	.	Ka,N,Y	.	.	.	.	.	.

Anmerk. 1: Spalte 4: SJ = Süd-Japan.

Spalte 7: O = Östliches Mittelmeergebiet. M = Madeira. A = Azoren.

Spalte 8: Ka = Alpine Region von Kiusiu. N = Nippon. Y = Yesso.

Spalte 11: N = Nördliche, M = Mittlere, S = Südliche atlant., Mss = Missisippi-Staaten der Union.

Spalte 12: T = Texas. M = Mexico.

Spalte 13: SB = Südost-Brasilien (o = Oreas, d = Dryas).

Spalte 14: V = Venezuela. C = Columbia. a = Alpine Region.

Anmerk. 2: *Vaccinium* (4) *ciliatum* Thunbg. soll nach Maximowicz sich an die Sect. *Cyanococcus* anschließen.

Anmerk. 3: *Vaccinii* species 5—9 werden von Hooker f. zu *Euvaccinium* gerechnet.

Vaccinioideae.	1. Polynesien.	2. Austro-malayische Provinz.	3. West-malayische Provinz.	4. Ostasiatisches Tropengebiet.	5. Vorder-indien.	7. Mittelmeer-gebiet.	8. Mittel- u. Nordeuropa u. -Asien.	9. Arktisches Gebiet.	10. Pacifisches Nord-amerika.	11. Atlantisches Nord-amerika.	12. Mittel-amerika.	13. Östl. Südamerika.
III. Sect. Cyanococcus Gray.												
15. *formosum* Andr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	M,S	.	.
16. *virgatum* Ait.[3]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	M, S, Mss	.	.
17. *pennsylvanicum* Lam.[1,3]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	OC,L, Nf,N, M	.	.
18. *canadense* Kalm[5]	.	.	.	.	.	.	.	.	R	OC,N, M	.	.
19. *vacillans* Solander[1]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N,M	.	.
20. *corymbosum* L.[1,3]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	OC,N, M,S, Mss	.	.
21. *hirsutum* Buckley	.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.
22. *hispidulum* Bigelow[3]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N	.	.
23. *dumosum* Andr.[1]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—(excl. L)	.	.
24. *frondosum* L.[1]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	M,S, Mss	.	.
25. *resinosum* Nutt.[1]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—(excl. S)	.	.
26. *ursinum* Curtis[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.
IV. Sect. Euvaccinium Gray.												
27. *uliginosum* L.[1,3,5]	.	.	.	.	.	I, L, O	—	—	O	OC,L,N	.	.
28. *Kruhsianum* Fischer	.	.	.	.	.	.	.	NS	.	.	.	.
29. *occidentale* Gray	.	.	.	.	.	.	.	.	O	.	.	.
30. *salicinum* Ch. et Schl.[1,2]	.	.	.	.	.	.	.	U	.	.	.	.
31. *geminiflorum* H. B. K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ma	.
32. *caespitosum* Michx.[1]	.	.	.	.	.	.	.	A	—	OC,L,N	.	.
33. *Myrtillus* L.[1,3,5]	.	.	.	.	.	—(excl. M)	—	—	—	.	.	.
34. *myrtilloides* Hook.[1]	.	.	.	.	.	.	.	.	O	.	.	.
35. *ovalifolium* Smith[1]	.	.	.	.	.	.	N	U,S,A	O	.	.	.
36. *parvifolium* Smith[1]	.	.	.	.	.	.	.	Al,S,A	O	.	.	.
37. *praestans* Lambert	.	.	.	.	.	.	N,S,M, K	.	.	.	.	.
38. *hirtum* Thunbg.[1]	.	.	.	.	.	.	J	.	.	.	.	.
39. *Buergeri* Miq.	.	.	.	.	.	.	N	.	.	.	.	.
40. *lasiodiscus* Maxim.	.	.	.	.	.	.	N	.	.	.	.	.
V. Sect. Macropelma Kl.												
41. *cereum* Forster[1]	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42. *reticulatum* Smith[2]	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Anmerk. 1: Spalte 1: S = Sandwich-Inseln. G = Gesellschafts-Inseln.

Spalte 7: O = Östl. Mittelmeergebiet. I = Iberische, L = Ligur.-tyrrhen. Provinz. M = Makaronesien.

Spalte 8: J = Ganz Japan. N = Nippon. S = Sachalin. M = Mandschurei. K = Kamtschatka.

Spalte 9: NS = Nordostsibirien. Al = Aleuten. U = Unalaschka. S = Sitka. A = Alaska.

Spalte 10: O = Oregonprovinz. R = Rocky Mountains.

Spalte 11: OC = Ost-Canada. L = Labrador. N = Nördl. atlant. Staaten der Union. Nf = New Foundland.

Spalte 12: Ma = Alpine Region von Mexiko.

Anmerk. 2: *Vaccinii* species 23—26 werden von Hooker f. und Gray als *Gaylussaciae* sectio *Decamerium* angeführt.

Vaccinioideae.	1. Polynesien.	2. Austro-malayische Provinz.	3. West-malayische Provinz.	4. Ostasiatisches Tropengebiet.	5. Vorder-indien.	6. Malagass. Gebiet u. Cent.-Afrika	7. Mittelmeer-gebiet.	8. Mittel- u. Nordeuropa u. Asien.	9. Arktisches Gebiet.	10. Pacifisches Nord-amerika.	11. Atlantisches Nord-amerika.	12. Mittel-amerika.
43. *penduliflorum* Gaud.[1]	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
44. *Meyenianum* Kl.[2]. .	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
45. *Macraeanum* Kl [2] .	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
VI. Sect. Epigynium Kl.												
46. *Macgillivrayi* Seem.[1]	.	NH	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
47. *bracteatum* Thbg.[1,3]	.	.	.	SJ	.	.	.	N	.	.	.	.
48. *chinense* Champ. . .	.	.	.	SC,H,K	.	.	.	.	.	.	.	.
49. *Wrightii* Gray . . .	.	.	.	SJ	.	.	.	.	.	.	.	.
50. *Donianum* Wight .	.	.	Pt,m	.	Kt,m	.	.	.	.	.	.	.
51. *malaccense* Wight .	.	.	Jt,Bk, M,P	.	.	.	.	.	.	.	.	.
52. *bancanum* Miq. . .	.	.	Bk,M	.	.	.	.	.	.	.	.	.
53. *Griffithianum* Wight	.	.	.	SC	Kt	.	.	.	.	.	.	.
54. *neilgherrense* Wight	.	.	.	.	Nt, m	.	.	.	.	.	.	.
55. *densum* Miq.[3] . . .	.	.	.	.	N	.	.	.	.	.	.	.
56. *Leschenaultii* Wight[2]	.	.	.	.	Nt,m,C	.	.	.	.	.	.	.
57. *serratum* (Lindl.) Wt.	.	.	.	.	OHt, m	.	.	.	.	.	.	.
58. *venosum* Wight . .	.	.	.	.	At,m, Kt,m, OHt,m	.	.	.	.	.	.	.
59. *ardisioides* Hook. f. .	.	.	.	.	At,m	.	.	.	.	.	.	.
60. *Dunalianum* Wight.		.	.	.	Kt,m, OHt, m	.	.	.	.	.	.	.
61. *gaultheriaefolium* (Griff.) Hook. f.	.	.	.	.	OHm	.	.	.	.	.	.	.
62. *glauco-album* Hook.	.	.	.	.	OHm	.	.	.	.	.	.	.
63. *arbutoides* Clarke .	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.
64. *Nummularia* H.f. et T.	.	.	.	.	OHm	.	.	.	.	.	.	.
65. *retusum* (Griff.) H. f.	.	.	.	.	OHm	.	.	.	.	.	.	.
66. *sikkimense* Clarke .	.	.	.	.	OHa	.	.	.	.	.	.	.
67. *pumilum* Kurz . . .	.	.	.	BBt,m	.	.	.	.	.	.	.	.
68. *Rollissonii* Hook.[5] .	.	.	Jm	.	.	.	.	.	.	.	.	.
69. *hatamense* Becc. . .	.	NGt	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
70. *myrtoideum* Hk. f.[2] .	.	.	J	.	.	.	.	.	.	.	.	.
71. *erythrinum* Hook. .	.	.	Jm	.	.	.	.	.	.	.	.	.
72. *varingiaefolium* (Bl.) Miq.[3]	.	.	J	.	.	.	.	.	.	.	.	.
73. *paradisearum* Becc.	.	NGt	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
74. *Hasseltii* Miq. . . .	.	.	J	.	.	.	.	.	.	.	.	.
75. *coriaceum* (Bl.) Miq.[2,3]	.	.	Jm	.	.	.	.	.	.	.	.	.
76. *buxifolium* Hook. f. .	.	.	Bt	.	.	.	.	.	.	.	.	.
77. *Forbesii* Fawcett . .	.	.	Sm,a	.	.	.	.	.	.	.	.	.
78. *laurifolium* (Bl.) Miq.	.	.	Jm	.	.	.	.	.	.	.	.	.
79. *leptanthum* Miq.[5]. .	.	.	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.
80. *Acosta* Raeusch . .	.	.	.	Cot	.	.	.	.	.	.	.	.

Anmerk. 1: Spalte 1: S = Sandwich-Inseln.

Spalte 2: NH = Neue Hebriden. NG = Neu-Guinea.

Spalte 3: B = Borneo. J = Java. S = Sumatra. Bk = Bangka. M = Malacca. P = Pegu.

Spalte 4: SC = Süd-China. H = Hongkong. K = Kiu-liu-Inseln. SJ = Süd-Japan. Co = Cochinchina. BB = British Birma.

Spalte 5: A = Assam. K = Khasia. OH = Ost-Himalaya. N = Neilgherries. C = Ceylon.

Anmerk. 2: a bedeutet alpine, m gemäßigte, t tropische Region.

Vaccinioideae.	1. Polynesien.	2. Austro-malayische Provinz.	3. West-malayische Provinz.	6. Malagass. Gebiet u. Cent.-Afrika	7. Mittelmeer-gebiet.	8. Mittel- u. Nordeuropa u. -Asien.	9. Arktisches Gebiet.	10. Pacifisches Nord-amerika.	11. Atlantisches Nord-amerika.	12. Mittel-amerika.	13. Östl. Südamerika.	14. Andines Südamerika.
81. *ellipticum* (Bl.) Miq.[3]	.	.	Jm	.	.	.	.	.	.	.	.	.
82. *Blumeanum* (Miq.) m.[2,3]	.	.	Jm	.	.	.	.	.	.	.	.	.
83. *Zollingeri* Miq. . .	.	.	J	.	.	.	.	.	.	.	.	.
84. *lucidum* (Bl.) Miq.[2]	.	.	Jm	.	.	.	.	.	.	.	.	.
85. *cuneifolium* (Blume) Miq.	.	.	Jm	.	.	.	.	.	.	.	.	.
86. *corymbiferum* Miq.	.	.	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.
87. *littoreum* Miq. . .	.	.	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.
88. *sumatranum* W. Jack	.	.	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.
89. *cyrtodon* Miq. . .	.	.	J	.	.	.	.	.	.	.	.	.
90. *myrtoides* (Bl.) Miq.	.	Mo	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91. *javanicum* Hook. .	.	.	Jm	.	.	.	.	.	.	.	.	.
92. *timorense* Fawcett.	.	Tt	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
93. *Withmeei* Müller .	Sm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
94. *Teysmanni* Miq. .	.	.	Jm	.	.	.	.	.	.	.	.	.
95. *microphyllum* Reinwardt	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
VII. Sect. Cinctosandra Kl.												
96. *emirnense* (Bojer) Hook.	.	.	.	Md, Mo	.	.	.	.	.	.	.	.
97. *laevigatum* Bojer .	.	.	.	Md	.	.	.	.	.	.	.	.
98. *fasciculatum* Bojer[2]	.	.	.	Md	.	.	.	.	.	.	.	.
99. *reflexum* Kl.[2] . . .	.	.	.	Md	.	.	.	.	.	.	.	.
100. *Cavinium* (Thouars) Hook. f.	.	.	.	Md	.	.	.	.	.	.	.	.
101. *secundiflorum* Hk.[1]	.	.	.	Md	.	.	.	.	.	.	.	.
VIII. Sect. Neurodesia Kl.												
102. *affine* Kl.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P
103. *reclinatum* (Hk.) m.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	G	B
104. *Ottonis* Kl.[2] . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V, C
105. *secundum* Kl.[2] . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ce	.	.
106. *puberulum* Kl. et Rob. Schomb.[2,3]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	G, NB?	.
IX. Sect. Vitis idaea Kl.												
107. *cubense* Griseb.[1] .	.	.	.	.	.	.	.	.	S	gA	.	.
108. *Myrsinites* Michx.[1,2]	.	.	.	.	.	.	.	.	S, Mss	.	.	.
109. *nitidum* Andr. . .	.	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.

Anmerk. 1: Spalte 1: Sm = Samoa-Inseln. — Spalte 2: Mo = Molukken. Tt = Tropische Region von Timor. C = Celebes. — Spalte 3: J = Java. Jm = Gemäß. Region von Java. S = Sumatra. — Spalte 6: Md = Madagaskar. Mo = Mozambique. — Spalte 11: cf. die früheren Anm. — Spalte 12: Ce = Centralmerika. gA = Große Antillen. — Spalte 13: G = Guiana. NB = Nordwest-Brasilien. — Spalte 14: cf. die früheren Anm.

Anmerk. 2: *V. Blumeanum* (Miq.) m. ist = *Thibaudia floribunda* Blume = *Epigynium floribundum* Kl. = *V. floribundum* Miq. (cf. *Vacc.* no. 129).

Anmerk. 3: *V.* (103) *reclinatum* (Hook.) m. ist = *V. reflexum* Hook. im Bot. mag. t. 5781 (cf. *Vacc. reflexum* Kl. no. 99!)

Anmerk. 4: *V. Myrsinites* Michx., *V. nitidum* Andr. u. *V. eriocladum* Dunal werden von Klotzsch und Gray zu der Sect. *Cyanococcus* gezählt. Sie stehen in der Mitte zwischen den Sectionen *Cyanococcus* und *Vitis idaea* und sind ihres anatomischen Blattbaues wegen hierher gestellt worden.

Vaccinioideae.	2. Austro-malayische Provinz	3. West-malayische Provinz.	6. Malagass. Gebiet. u. Cent.-Afrika	7. Mittelmeer-gebiet.	8. Mittel- u. Nordeuropa u. -Asien.	9. Arktisches Gebiet.	10. Pacifisches Nord-amerika.	11. Atlantisches Nord-amerika.	12. Mittel-amerika.	13. Östl. Südamerika.	14. Andines Südamerika.	16. Australisch-neuseeländ. Gebiet.
110. *crassifolium* Andr.[3]	.	.	.	.	.	.	.	M,S	.	.	.	.
111. *pulchellum* Fischer	.	.	.	.	Si	.	.	.	.	.	.	.
112. *intermedium* Rth.[1,3]	.	.	.	.	ME	.	.	.	.	.	.	.
113. *Vitis idaea* L.[1,3,5] .	.	.	.	J,L,O	—	—	O	OC,L,N	.	.	.	.
114. *ovatum* Pursh[1] . .	.	.	.	.	.	.	O,C	.	.	.	.	.
115. *eriocladum* Dunal[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
116. *brachycerum* Mchx.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
117. *meridionale* Swartz	.	.	.	.	.	.	.	.	gA	.	.	.
118. *caracasanum* H.B.K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.
119. *corymbodendron* (Ruiz et P.) Dunal	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.
120. *densiflorum* Bth.[2] .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ca	.
121. *confertum* H.B.K[2].	.	.	.	.	.	.	.	.	Ma	.	.	.
122. *villosum* Smith . .	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
123. *thymifolium* Kl. . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.
124. *Mortinia* Bth. . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ca	.
125. *attenuatum* Dunal .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.
126. (?) *scabrum* Pohl .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	NB	.	.
127. *polystachyum* Bth.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E	.
128. *chymifolium* Kl.[2] .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.
129. *floribundum* H.B.K.[4]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V,C, E, P,B	.
130. *Moritzianum* Kl.[2] .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.
131. *consanguineum* Kl.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	Ce	.	.	.
X. Sect. Species minus notae:												
132. *Merkii* Fischer . .	.	.	.	.	Si	.	.	.	.	.	.	.
133. *Idsuroei* Franch. et Sav.	.	.	.	.	N	.	.	.	.	.	.	.
134. *longeracemosum* Fr. et Sav.	.	.	.	.	N	.	.	.	.	.	.	.
135. *discolor* Mart. et Gal.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
136. *micranthum* Dunal	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.
137. *pachyphyllum* Hmsl.	.	.	.	.	.	.	.	.	CR	.	.	.
138. *muscicola* Hook. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ea	.
139. *crenulatum* Dunal.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.
140. *didymanthum* Dunal	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.
141. *marginatum* . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.
142. *ramosissimum* Dun.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.
143. *leucostomum* Lindl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.
III. Oxycoccus												
1. *palustris* Pers.[1,3] .	.	.	.	.	—	—	O	OC,L, Nf,N	.	.	.	.
2. *macrocarpus* (Ait.) Pers.[1]	.	.	.	.	.	.	.	OC,L, Nf,N	.	.	.	.

Anmerk. 1: *V.* (116) *brachycerum* Michx. bildet bei Hook. f. (Genera pl.) die *Gaylussaciae* sectio *Vitis idaea*. Sie stimmt im anatomischen Blattbau völlig mit den *Vacciniis* sectionis *Vitis idaeae* überein und ist darum hier eingereiht.

Anmerk. 2: Spalte 7: I = Iberische, L = Ligur.-tyrrhen., O = Östl. Prov. des Mittelmeergebietes. — Spalte 8: ME = Mittel-Europa. Si = Nordostsibirien. N = Nippon. — Spalte 10, 11 u. 14: cf. die früheren Anmerkungen. — Spalte 12: M = Mexiko (a = Alpine Region). gA = Große Antillen. Ce = Centralamerika. CR = Costa Rica. — Spalte 13: NB = Nordwest-Brasilien.

Vaccinioideae.	2. Austro-malayische Provinz.	3. West-malayische Provinz.	4. Ostasiatisches Tropengebiet.	5. Vorder-indien.	13. Östl. Südamerika.	14. Andines Südamerika.	15. Ant-arktisches Südamerika.	16. Australisch-neuseeländ. Gebiet.
IV. **Wittsteinia**								
vacciniacea F. v. Müller . .	.	.	.	.	.	.	.	V
V. **Catanthera**								
lysipetala F. v. Müller . . .	NG	.	.	.	.	.	.	.
VI. **Rigiolepis**								
borneensis Hook. f.	.	B	.	.	.	.	.	.
VII. **Corallobotrys**								
acuminata (Wall.) Hook. f. .	.	.	P	Kt,OHt	.	.	.	.
VIII. **Pentapterygium**								
1. *serpens* (Wight) Kl.[2] . . .	.	.	.	OHt,m	.	.	.	.
2. *rugosum* Hook. f.[2]	.	.	.	Kt,m, OHt,m	.	.	.	.
3. *Listeri* King ms.	.	.	.	OHm	.	.	.	.
4. *flavum* (Nutt.) Hook. f. . .	.	.	.	OHt	.	.	.	.
5. *Hookeri* Clarke.	.	.	.	OHm	.	.	.	.
IX. **Agapetes**								
1. *setigera* (Wall.) D. Don[2]. .	.	.	BB	A,Kt,m	.	.	.	.
2. *verticillata* Don	.	.	.	Kt,m	.	.	.	.
3. *macrostemon* (Kurz) Clarke	.	.	P,BBt,m	.	.	.	.	.
4. *auriculata* (Kurz) Hook. f. .	.	.	P	Kt,OHt	.	.	.	.
5. *glabra* (Griff.) Clarke . . .	.	.	.	Kt,OHt	.	.	.	.
6. *saligna* Hook. f.[2]	.	.	BB	Am,OHm	.	.	.	.
7. *salicifolia* Clarke	.	.	.	A	.	.	.	.
8. *miniata* (Griff.) Hook. f.. .	.	.	.	A,Kt	.	.	.	.
9. *macrophylla* Clarke. . . .	.	.	.	K	.	.	.	.
10. *Nuttallii* Clarke	.	.	.	OH	.	.	.	.
11. *Parishii* Clarke	.	.	BBt,m	.	.	.	.	.
12. *variegata* (Wall.) Don[2] . .	.	.	BB	A,Kt	.	.	.	.
13. *macrantha* Hook. f.[1] . . .	.	.	.	A,K	.	.	.	.
14. *loranthiflora* (Wall.) Don .	.	.	Pt,BBt	At	.	.	.	.
15. *grandiflora* Hook. f. . . .	.	.	.	A	.	.	.	.
16. *angulata* (Griff.) Hook. f. .	.	.	.	A	.	.	.	.
17. *obovata* (Wight) Hook. f.[2] .	.	.	.	Kt	.	.	.	.
18. *buxifolia* Nutt..	.	.	.	OHt	.	.	.	.
19. *mitrarioides* Hook. f. . . .	.	.	BB	A	.	.	.	.
20. *nana* (Griff.) Hook. f.. . .	.	.	P	A	.	.	.	.
21. *Lobbii* Clarke	.	.	P	.	.	.	.	.
22. *pilifera* Hook. f.	.	.	P	Kt	.	.	.	.
23. *bracteata* Hook. f.	.	.	P	.	.	.	.	.
24. *discolor* Clarke	.	.	.	A,OHt	.	.	.	.
25. *campanulata* (Kurz) Clarke	.	.	P	.	.	.	.	.
26. *linearifolia* Clarke	.	.	BB	A	.	.	.	.
27. *Griffithii* Clarke	.	.	.	A	.	.	.	.
28. *microphylla* Junghuhn . .	.	J	.	.	.	.	.	.
29. *vulgaris* Junghuhn	.	J	.	.	.	.	.	.
30. *lanceolata* (Blume) m.[2] . .	.	J	.	.	.	.	.	.
31. *polyantha* (Miq.) m.[5] . . .	.	J	.	.	.	.	.	.

Anmerk. 1: Bezeichnungen in den Spalten wie vorher; Spalte 16: V = Victoria.

Anmerk. 2: *Agapetes* (30) *lanceolata* (Blume) m. = *Gaylussacia lanceolata* Blume.

Anmerk. 3: *A.* (31) *polyantha* (Miq.) m. = *Vaccinium polyanthum* Miq.

Vaccinioideae.	2. Austromalayische Provinz.	3. West-malayische Provinz.	4. Ostasiatisches Tropengebiet.	5. Vorderindien.	12. Mittelamerika.	13. Östl. Südamerika.	14. Andines Südamerika.	15. Antarktisches Südamerika.
32. *acuminatissima* (herb. Lugd. Bat.) m.^{5}	.	J	.	.	.	.	.	.
33. *amblyornidis* Becc.	NGt	.	.	.	.	.	.	.
34. *meliphagidum* Becc. . . .	NGt	.	.	.	.	.	.	.
35. *Myzomelae* Becc.	NGt, m	.	.	.	.	.	.	.
36. *Forbesii* F. v. Müller . . .	NGt	.	.	.	.	.	.	.
37. *Moorhousiana* F. v. Müller.	NGt	.	.	.	.	.	.	.
38. *Meiniana* F. v. Müller . .	Q	.	.	.	.	.	.	.
39. *vitiensis* F. v. Müller . . .	F	.	.	.	.	.	.	.
2. Thibaudieae.								
X. Disterigma								
1. *empetrifolium* (H.B.K.) m.^{2}	.	.	.	.	.	.	Va, Ca, Ea, Pa	.
2. *penaeoides* (H.B.K.) m.^{4} . .	.	.	.	.	.	.	Va, Ca, Ea	.
3. *epacridifolium* (Benth.) m.^{2}	.	.	.	.	.	.	Va, Ca, Ea	.
4. *Humboldtii* (Kl.) m.. . . .	.	.	.	.	.	.	Ca, Ea	.
5. *terniflorum* (Dunal) m. . .	.	.	.	.	.	.	Pa	.
6. *alaternoides* (H.B.K.) m. .	.	.	.	.	.	.	Ca, Pa	.
7. *pernettyoides* (Griseb.) m. .	.	.	.	.	.	.	Pa	.
8. *agathosmoides* (Wedd.) m..	.	.	.	.	.	.	Ca	.
9. *acuminatum* (H.B.K.) m.$^{2, 4}$	.	.	.	.	.	.	Ca	.
10. *dendrophilum* (Benth.) m.^{2}	.	.	.	.	.	.	Ca	.
11. *cuspidatum* (Planch.) m.^{4} .	.	.	.	.	.	.	Ca	.
12. *staphelioides* (Planch.) m.^{4}.	.	.	.	.	.	.	Ca	.
XI. Themistoclesia								
1. *pendula* (Moritz) Kl.^{2} . . .	.	.	.	.	.	.	Ca	.
2. (?) *coronaria* (Hort. Lind.) Hook. f.	.	.	.	.	.	.	V, C	.
3. *Humboldtiana* (Kl.) m. . .	.	.	.	.	.	.	C	.
XII. Sophoclesia								
1. *cordifolia* (Bth.) Kl.	.	.	.	.	.	.	C	.
2. *nummulariaefolia* Kl.^{2}. . .	.	.	.	.	.	.	C	.
3. *subscandens* Kl.^{2}	.	.	.	.	.	.	C	.
4. *ovata* Kl.^{2}.	.	.	.	.	.	.	C	.
5. *major* (Griseb.) Hook. f.^{3} .	.	.	.	.	kA	.	P	.
XIII. Sphyrospermum								
1. *buxifolium* Pöpp. et Endl.$^{2, 3}$	.	.	.	.	.	.	P	.
2. *longifolium* Pöpp. et Endl. .	.	.	.	.	.	.	P	.
3. *myrtifolium* Hook.	.	.	.	.	.	.	P	.
4. *Roraimae* Kl.^{2}	.	.	.	.	.	G	.	.
5 *nummulariaefolium* Meißn.	.	.	.	.	.	NB(?)	P	.

Anmerk. 1: *Agapetes* (32) *acuminatissima* (herb. Lugd. Bat.) m. = *Vaccinium ac.* herb. Lugd. Bat.

Anmerk. 2: Sämtliche *Disterigma*-Arten sind von den in () beigefügten Autoren als *Vaccinium*-Arten beschrieben worden.

Anmerk. 3: *Themistoclesia Humboldtiana* (Kl.) m. = *Macleania Humboldtiana* Kl.

Anmerk. 4: Spalte 2: NG = Neu-Guinea (t = Trop., m = Gemäß. Reg.). Q = Queensland. F = Fidschi-Inseln. — Spalte 12: kA = kleine Antillen. — Spalte 13: G = Guiana. NB = Nordwestbrasilien. — Spalte 14: V = Venezuela. C = Columbia. E = Ecuador. P = Peru. a = Andine Region.

Vaccinioideae.	12. Mittel-amerika.	13. Östl. Südamerika.	14. Andines Südamerika.
XIV. **Thibaudia**			
1. *floribunda* H.B.K.[2] . .	.	.	C
2. *pichinchensis* Bth. . .	.	.	E
3. *Hendersoni* (Hend.) Reg.	.		P
4. *acuminata* Griseb.[1] . .	.	.	P
5. *polyantha* Griseb. . . .	.	.	P
6. *latifolia* Griseb.. . . .	kA	.	.
7. (?) *punctatifolia* Dunal .	.	.	P
8. (?) *microphylla* Lindl. .	.	.	Pa
9. (?) *Cerander* Dunal . .	.	.	E (?)
10. (?) *crenulata* Remy . .	.	.	C
11. (?) *dependens* Bth. . . .	.	.	C
12. (?) *diphylla* Dunal . . .	.	.	P
13. (?) *emarginata* R. et Pav.	.	.	P
14. (?) *hirtiflora* Benth. . .	.	.	C
15. (?) *Jussiaei* Dunal . . .	.	.	P
16. (?) *laurifolia* Mart. et G.	M	.	.
17. (?) *macrocalyx* Remy .	.	.	Ca
18. (?) *Moricandi* Dunal . .	.	.	P
19. (?) *oblongifolia* Remy .	.	.	C
20. (?) *serrata* Dunal . . .	kA	.	P
XV. **Cavendishia**			
1. *nobilis* Lindl.	.	.	P
2. *cordifolia* (H.B.K.) H.f.[2,5]	.	.	Va,Ca,Ea
3. *melastomoides* (H. B. K.) Hook. f	.	.	Va,Ca,Ea
4. *Martii* (Meißn.) Hook. f.	.	NB	.
5. *strobilifera* (H.B.K.) H.f.	.	.	Ca, Ea
6. *scabriuscula* (H.B.K.) H.f.	.	.	Ca
7. *pubescens* (H.B.K.) H. f.	.	.	V,Ca
8. *pseudopubescens* (Kl.) Hook. f.[2]	.	.	Ca
9. *cordata* (Kl.) Hook. f.[2] .	.	.	Ca
10. *Benthamiana* (Kl.) H. f.[2]	.	.	E,P
11. *acuminata* Hook. f. . .	.	.	E
12. *splendens* (Kl.) Hook. f.[2]	.	.	C
13. *alata* (Dunal) Hook f. .	.	.	Pa
14. *bracteata* (R. et P.) H. f.[2]	.	.	E,Pa
15. *capitata* (Benth.) Hk. f..	.	.	E
16. *Warszewiczii* (Kl.) H. f.	G	.	.
17. *alnifolia* (Dunal) Hk. f..	.	.	V
18. *Hartwegiana* (Kl.) H. f.[2]	.	.	E
19. *veraguensis* (Kl.) Hk. f..	CR	.	.
20. *mexicana* (Mart. et Gal.) Hook. f.	M	.	.
21. *crassifolia* (Bth.) Hk. f.[2]	M	.	.
22. *Quereme* (H.B.K.) H. f.[4]	.	.	C
23. *laurifolia* (Kl.) Hook. f.[2]	G	.	.
24. *tarapotana* (Meißn.) H.f.	.	NB	P
25. *Klotzschiana* m. ex H. f.[2]	CR	.	.
26. *complectens* Hemsley .	CR	.	.
27. *Endresii* Hemsley . . .	CR	.	.
28. *latifolia* Hemsley . . .	SM	.	.
XVI. **Ceratostema**			
1. *peruvianum* Juss. . . .	.	.	P
2. *rigidum* Benth.	.	.	Ca
3. *parvifolium* Benth.. . .	.	.	Ca
4. *calycinum* (Spruce) H. f.	.	.	C,E
5. *grandiflorum* Ruiz et P.[2]	.	.	Pa
6. *buxifolium* Field. et Gdn.	.	.	P
7. *lanceolatum* Benth. . .	.	.	E
8. *ellipticum* (R. et P.) H. f.	.	.	P
9. *costatum* (Griseb.) Hk. f.	.	.	P
10. *longiflorum* (Bth.) Hk. f.	.	.	E
11. *loranthifolium* Benth. .	.	.	E
12. *myrtifolium* Griseb. . .	.	.	P
13. *cordifolium* Dunal . . .	.	.	P
14. *oblongifolium* Dunal . .	.	.	P
15. *crassifolium* Pöpp.[3] . .	.	.	P
16. *ovalifolium* Meißn.. . .	.	NB	P
17. *pubiflorum* Wedd.. . .		.	Ca
18. *mutans* (Kl.) m.[2,3] . . .	.	G	.
XVII. **Semiramisia**			
1. *Karsteniana* Kl.[2] . . .	.	.	E
2. *speciosa* (Benth.) Kl.[2] .	.	.	E
XVIII. **Oreanthes**			
1. *buxifolius* Benth. . . .	.	.	P
XIX. **Orthaea**			
1. *secundiflora* (Pöpp. et Endl.) Kl.	.	.	P
XX. **Findlaya**			
1. *apophysata* (Gris.) Hk. f.	kA	.	.
XXI. **Eurygania**			
1. *angustifolia* (Hook.) Kl.	.	.	P
2. *multiflora* (Ruiz et Pav.) Kl.	.	.	Pa
3. *ardisiaefolia* (H.B.K.) Kl.	.	.	C

Anmerk. 1: Von den hier aufgeführten *Thibaudia*-Arten gehören wohl No. 7—20 zu anderen Thibaudieen-Gattungen.

Anmerk. 2: *Cavendishia* (25) *Klotzschiana* ist = *Socratesia melastomoides* Kl.

Anmerk. 3: Spalte 12: M = Mexico. SM = Süd-Mexico. G = Guatemala. CR = Costa Rica. Sonstige Bezeichnungen wie früher.

Anmerk. 4: Hook. f. schreibt in »Genera pl.« *Ceratostemma*; der Name ist jedoch abzuleiten von στῆμα. *Cerat. mutans* (Kl.) m. = *Thibaudia mutans* Kl.

Vaccinioideae.	12. Mittel-amerika.	13. Östl. Südamerika.	14. Andines Südamerika.
4. *phillyreaefolia* (Dunal) H.f.	.	.	P
5. *biflora* (P. et E.) Hk. f.[2]	.	.	P
6. *parvifolia* (Bth.) Hk. f. .	.	.	Ca
7. *polyantha* (Griseb.) H. f.	.	.	P
8 *ovata* Hook. f.	.	.	P
9. *subcrenulata* (Kl. et Sch.) m.[2,3]	.	G	.
XXII. **Anthopterus**			
1. *racemosus* Hook. . . .	.	.	P
2. *mucronatus* Benth. . .	.	.	C
3. *Wardii* Ball.	.	.	C
XXIII. **Satyria**			
1. *Warszewiczii* Kl.[2]. . .	V	.	V
2. *chlorantha* Kl.[2] . . .	V	.	V
3. *panurensis* (Spruce) H. f.	.	NB	.
XXIV. **Notopora**			
1. *Schomburgkiana* Hk. f. .	.	G	.
XXV. **Hornemannia**			
1. *martinicensis* (Prsl.) H. f.[2]	kA	.	.
2. *smilacifolia* (Gris.) Hk. f.	kA	.	.
3. *racemosa* Vahl	gA	.	.
XXVI. **Psammisia**			
1. *cyathifera* (Bth.) Kl. . .	.	.	C
2. *longifolia* (H.B.K.) Kl.[2].	.	.	C
3. *guianensis* Kl.[2]	.	G, NB?	.
4. *penduliflora* (Dunal) Kl.[2]	.	.	Va, Ca
5. *ramiflora* Kl.	Va	.	.
6. *breviflora* (Bth.) Kl. . .	.	.	C
7. *bicolor* (Ruiz et Pav.) Kl.	.	.	Pa
8. *falcata* (H.B.K.) Kl. . .	.	.	Ca

Vaccinioideae.	22. Mittel-amerika.	13. Östl. Südamerika.	14. Andines Südamerika.
9. *longicolla* Hook. . . .	.	.	C, E
10. *tovarensis* Kl.[2]	.	.	C
11. *macrophylla* (H.B.K.) Kl.	.	.	C
12. *Jessicae* Hook.	.	.	V, E
13. *nitida* Kl.[2]	.	.	Ca
14. *rupestris* (H.B.K.) Kl. .	.	.	C, E
15. *alpicola* Kl.[2]	.	.	Ca
16. *formosa* Kl.[2]	.	G, NB ?	.
17. *Hookeriana* Kl.	.	.	C
18. *glabra* Kl.[2]	V	.	.
19. *costaricensis* Kl. . . .	CR, V	.	.
20. *sclerophylla* Pl. et Lindl.	.	.	V
21. *sarcantha* Bateman . .	.	.	V
22. *Lindeniana* Hook. f. . .	.	.	C
23. *leucostoma* Benth. . . .	.	NB	.
XXVII. **Macleania**			
1. *floribunda* Hook. . . .	.	.	P
2. *longiflora* Lindl. . . .	.	.	E
3. *angulata* Hook.	.	.	P
4. *macrantha* Benth. . . .	.	.	E
5. *pubiflora* Benth. . . .	.	.	C
6. *cordata* Van Houtte[2]. .	V	.	P
7. *Benthamiana* (Bth.) Kl.	.	.	E
8. *insignis* Mart. et Gal. .	M	.	.
9. *punctata* Hook.	.	.	E
10. *cordifolia* Benth.[2] . . .	.	.	E
11. *pauciflora* (Griseb.) H. f.[3]	.	.	P
12. *tenuifolia* Lindl.	.	.	E?
13. (*Tyria*) *Salapa* (Bth., Kl.) Hook. f.[2]	.	.	E
14. *tuberosa* (Leib. n. 23) m.[1]	M	.	.
15. *pulchra* Hook.	.	.	C
16. *speciosissima* Hook. . .	.	.	C

II. Pflanzengeographische Gruppen.

Vorstehende Tabelle giebt uns Anlass zu einigen Bemerkungen, die vielleicht für die Pflanzengeographie im allgemeinen einiges Interesse bieten. Denn dass die von mir vorstehend angeführten *Thibaudieae* an Artenzahl hinter den von Hooker f. in den »Genera plantarum« angegebenen Zahlen mehrfach zurückbleiben — cf. Einleitung p. 133 — ist hier darum belanglos, weil auch die nicht erwähnten Arten nach Hooker aus den unter Spalte 12, 13 und 14 angegebenen Gebieten nicht heraustreten.

Die vorstehend aufgeführten *Arbutoideae* und *Vaccinioideae* lassen sich nun in 6 pflanzengeographische Gruppen bringen.

Anmerk. 1: Spalte 12: V = Veragua. Sonstige Bezeichnungen wie früher.

Anmerk. 4: *Eurygania subcren.* (Kl. et Schl.) m. = *Vaccinium subcren.* Kl. et Schomb.

Anmerk. 3: *Macleania tuberosa* (Leibold no. 23) m. = *Thibaudia tuberosa* Leibold no. 23.

1. Unter allen Arten sind einige durch ihre weite arktisch-circumpolare Verbreitung ausgezeichnet. Es sind dies

Vaccinium Myrtillus L.,
» *uliginosum* L.,
» *Vitis idaea* L.,
Oxycoccus palustris Pers.,
Arctous alpina (L., Gray),
Arctostaphylos Uva ursi (L.) Spreng.,
Cassiope tetragona (L.) Don,
» *hypnoides* (L.) Don,
» *lycopodioides* (Pall.) Don,
Cassandra calyculata (L.) Don,
Andromeda polifolia L.

Diese Arten dringen einerseits in die entlegensten, eisumstarrten Triften des Nordens ein, bez. in die höchsten Gebirgsregionen der nördlich gemäßigten Zone; und andererseits haben sie sich weit südwärts, bez. thalwärts, verbreitet, wenn sie sich auch nur an Stellen finden, wo ihnen nicht üppiger gedeihende Pflanzen das Terrain abgerungen haben. Am meisten nördlich halten sich die *Cassiope*; sie sind rings um den Polarkreis, von den skandinavischen Fjelds über Nordrussland, Nordsibirien, Alaska u. s. w. hinweg bis Grönland, *Cassiope lycopodioides* aber auch auf dem Fuji no yama zu finden. Die *Cassandra* ist in Europa — von Sibirien her — bis Königsberg vorgedrungen, die übrigen erwähnten Arten aber bis in die südeuropäischen Halbinseln; ja *Vaccinium Myrtillus* L. soll sogar im marokkanischen Atlas entdeckt worden sein, während *Arctous alpina* im Thianschan gefunden wurde, — dort der einzige Vertreter unserer beiden Unterfamilien.

Da von den erwähnten Arten unter den gegenwärtigen Verhältnissen wohl nur noch die Vaccinien, besonders *V. Myrtillus*, auf eine Ausdehnung ihres Gebietes rechnen dürften, so können sie eben ihr Areal nur zu einer Zeit besetzt haben, als sie keine Concurrenz zu bestehen hatten mit Arten, die an den betreffenden Stellen unter den jetzigen Verhältnissen sehr wohl, nicht aber unter ungünstigeren klimatischen Einflüssen gedeihen konnten. Eine solche Periode war aber bekanntlich die Eiszeit. In jener Zeit also mögen diese Arten in den damals Tundren ähnlichen Niederungen des Nordens der Continente südwärts gewandert sein, die einen früher, die anderen später, bald langsamer, bald schneller. Beim Eintritt einer milderen Periode wurden sie von den günstigeren Plätzen abgedrängt und zogen sich teils nach Norden zurück, teils stiegen sie in den Gebirgen aufwärts; im Flachlande erhielten sie sich meist nur auf den sogenannten Hochmooren. So wurde *Cassiope lycopodioides* (Pall.) Don auf dem Fuji no yama und *Arctous alpina* auf dem Thianschan isoliert. Während der allerkältesten Periode mochte die Gattung *Cassiope* auch bis an den Himalaya herangekommen sein; sie musste aber wegen der so sehr südlichen und überhaupt eigenartigen Lage dieses Gebirges auch wieder sehr früh zurückgedrängt bez. isoliert werden; auf dem Himalaya selbst entwickelte sie zwei allerdings unter einander und mit der nordischen *C. tetragona* verwandte Arten, *C. fastigiata* und *C. selaginoides*. Die übrigen *Cassiope*-Arten schließen sich, wenn auch ihr Verbreitungsgebiet ein sehr beschränktes ist, zwanglos an die Arten der eben betrachteten Gruppe an. Nicht minder können sämtliche oben zur Sect. *Euvaccinium* gezählten Arten, sowie *Oxycoccus macrocarpus* (Ait.) Pers., *Vaccinium intermedium* Ruthe, *V. pulchellum* Fischer und die Vaccinien 132—134 — vielleicht zu der Sect. *Euvaccinium* gehörig — hier eingereiht werden, da dieselben, wenn auch sehr localisiert, dennoch in denselben — arktischen und subarktischen — Gebieten vorkommen. Allerdings schieben sich einzelne Arten weit in die obersten Regionen subtropischer Gebiete vor, so — abgesehen von den *Cassiope*-Species des Himalaya — auch besonders längs der kalifornischen Sierra Nevada, am weitesten das in der alpinen Region von Mexiko wachsende *Vaccinium geminiflorum* H.B.K. (*Euvaccinium*). Jedoch weiß ja jeder Pflanzengeograph, wie häufig dergleichen Verschiebungen zu beobachten sind, und ich möchte darum solche Arten nicht von ihren nächsten Verwandten trennen.

Diese kleine, nur aus etwa 35 Arten zusammengesetzte Gruppe bezeichne ich als arktisch-circumpolare Gruppe, ausgezeichnet durch identische Arten innerhalb weit entlegener Ländermassen.

2. An die vorstehende schließt sich eine viel umfangreichere Gruppe an, welche eine Beziehung herstellt zwischen örtlich weit getrennten und pflanzengeographisch wohl umgrenzten Gebieten und zwar nicht mehr durch »identische«, sondern durch »vicariierende« Arten.

Diese Beziehung wird aus der nachfolgenden kleinen Tabelle klar werden:

	Gesamtzahl der Arten der Section oder Gattung.	Mittelmeergebiet und Makaronesien.	Gemäßigter Himalaya und angrenz. Indien.	Südchina.	Japan.	Pacifisches Nordamerika.	Mexikanische Provinz.	Atlantisches Nordamerika.	Antillen.	Arten der erwähnten Gattungen, die auch	oder nur in anderen Gebieten vorkommen.
Arbutus	16(17?)	3	.	.	.	1	13	.	.	1	(1?)
Arctostaphylos	25	1	.	.	.	13	15	.	.	1	.
Enkianthus	6	.	1	1	4	.	.	.	.	.	.
Pieris Sect. *Eupieris* und *Maria*	5	.	2	.	1	.	.	2	.	.	.
Pieris Sect. *Portuna* und *Phyllireoides*	7	.	1	.	2	.	1	2	1	.	.
Cassandra	3	.	.	.	.	.	1	3	2	1	.
Lyonia	4	.	.	.	.	.	1	1	2	.	.
Leucothoë Sect. *Eubotrys*	5	.	.	.	2	.	.	3	.	.	.
Leucothoë Sect. *Euleucothoë*	6	.	1	.	1	1	.	3	.	.	.
Gaultheria Sect. I.	7	.	2	.	2	2	.	1	.	.	.
Epigaea und *Orphanidesia*	3	1	.	.	1	.	.	1	.	.	.
Chiogenes	2	.	.	.	1	1	.	1	.	.	.
Vaccinium Sect. *Batodendron*	12(?)	5(?)	.	.	1(?)	.	5	2	.	.	.
Vaccinium Sect. *Oxycoccoides*	2	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.
Vaccinium Sect. *Cyanococcus*	12	.	.	.	.	1	.	12	.	.	.
Summa	115 (116?)	10	7	1	16	19	36	32	5	3	(1?)

In der vorletzten Spalte sind *Arbutus Unedo* L., *Arctostaphylos Uva ursi* (L.) Spreng. und *Cassandra calyculata* (L.) Don gemeint; letztere beide gehören zur vorigen Gruppe. Was von der in der letzten Spalte gemeinten *Arbutus* (?) *ferruginea* L. f. zu halten sei, welche nach der Angabe de Candolle's im Prodromus in Südamerika vorkommen soll, weiß ich nicht.

Den vorstehenden schließen sich noch die beiden monotypischen Gattungen *Oxydendron* und *Zenobia* aus den südlichen atlantischen Staaten der Union an.

Die pflanzengeographischen Beziehungen nun, welche in der obigen Tabelle — namentlich einerseits durch die Gattung *Arbutus* und event. durch die Sect. *Batodendron*, andererseits durch *Pieris*, *Euleucothoë* und *Gaultheria* — klar gestellt werden, beanspruchen eine besondere Beachtung. Sollte — was möglich ist — das oben in die Sect. *Batodendron* eingerechnete *Vaccinium ciliatum* Thbg. aus Japan sich als zur Sect. *Cyanococcus* gehörig erweisen, dann würden die Beziehungen des Mittelmeergebietes zu Ostasien und dem atlantischen Nordamerika sich lediglich auf das Vorkommen von *Orphanidesia* im Pontus, *Epigaea asiatica* Maxim. in Japan und *Epigaea repens* L. in Nordamerika beschränken — natürlich von den arktisch-circumpolaren Arten abgesehen — d. h. eigentlich nahezu gleich Null sein.

Hingegen zeigt sich eine gewisse Verwandtschaft zwischen dem makaronesisch-mediterranen Gebiet einerseits und dem pacifischen Nordamerika und besonders Mexiko andererseits. Denn giebt man zu, dass die 5 Vaccinien des ersteren Gebiets mit der Sect. *Batodendron* nächstverwandt sind oder gar zu ihr gehören, dann haben alle in diesem Gebiete endemischen Arten — natürlich außer *Orphanidesia* — ihre nächsten Verwandten nur in der mexikanischen Provinz und dem pacifischen Nordamerika.

Dieser Abteilung der Gruppe steht eine andere gegenüber, welche die längst bekannte Verwandtschaft zwischen der Flora des gemäßigten Himalaya und der ringsum gelegenen Gebiete, zwischen der temperiert-japanischen Flora und derjenigen des pacifischen, ganz besonders aber des atlantischen Nordamerika vertritt. Auch die Thatsache ist nicht neu, dass zwischen dem Osthimalaya und Japan gewissermaßen ein Riss in die Continuität ähnlicher Floren in gleicher geographischer Breite kommt, indem unsere Gruppe in China nur durch die einzige Art *Enkianthus quinqueflorus* Lour. vertreten wird.

Am verständlichsten sind natürlich die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den Floren des pacifischen, des atlantischen Nordamerika, der mexikanischen Provinz und der Antillen.

Dass einzelne wenige der hier eingerechneten Arten, wie z. B. die *Pieris villosa* (Wall.) Hook. f. und *Gaultheria trichophylla* Royle vom Himalaya bis in die alpine Region aufsteigen, ist eine auch sonst zu beobachtende Erscheinung, welche weder die Zugehörigkeit solcher Arten zu der vorliegenden Gruppe zu beeinträchtigen, noch den Charakter derselben zu ändern vermag. Dasselbe gilt von solchen Arten, welche in bereits tropische Gebiete hineinragen, wie *Enkianthus quinqueflorus* Lour. in China. Für die eben besprochene Gruppe von etwa 115 Arten, welche sich in die zwei nur lose verbundenen Partien spaltet, hält es schwer, einen so recht bezeichnenden Namen zu finden[1]. Da sie aber doch in subtropischen Gebieten — wenn auch nur zum Teil in wirklich subtropischen und mehrfach in gemäßigten Regionen — vorkommen, so will ich sie als Gruppe der subtropisch-circumpolaren Arten zusammenfassen.

3. Ein eigentümliches Analogon zu der vorigen tritt uns in der dritten Artengruppe entgegen. Dieselbe enthält gleichfalls »vicariierende« Arten in zwei räumlich sehr weit getrennten Gebieten, und zwar besonders der Südhalbkugel. Hergestellt wird die Beziehung durch die *Gaultheria*-Species 16 bis zum Ende und durch die gleichfalls ziemlich artenreiche Gattung *Pernettya* — also durch die *Gaultherieae* unter C, D, E und F. Sie beginnen mit *Gaultheria Shallon* Pursh in der Oregon-Provinz, dann aber vornehmlich auf den Gipfeln des mexikanischen Hochlandes, bewohnen das ganze hochandine Gebiet des großen westlich-amerikanischen Randgebirges, steigen hier und da im antarktischen Waldgebiet in das Hügelland und an der Magelläesstraße in die Ebene hinab, setzen nach Juan Fernandez, Chiloë, Feuerland und den Falklandsinseln hinüber, ja sie überschreiten selbst den großen Ocean und kehren in 7 Arten (6 *Gaultheriae* und 1 *Pernettya*) auf den Bergen von Neu-Seeland, besonders der Nordinsel, von Tasmania und Südost-Australien wieder. Sollte sich bei genauer Untersuchung herausstellen, dass auch die japanische *Gaultheria triquetra* Sieb. et Zucc., welche nach Maximowicz »nonnihil in mentem vocat *Gaultheriam odoratam* H. B. K. e Columbia«, wirklich in diese Gruppe gehört, so hätten wir hiermit wohl einen Anhalt, um uns über die Herkunft der letzteren eine Ansicht zu bilden. Zu dieser Gruppe darf man vielleicht noch die Vaccinien der Sect. *Vitis idaea* rechnen — außer den Nummern 111—113 — sowie die Vaccinien 135—143, bei welchen gerade ihr Vorkommen in diesem Gebiet ihre Zugehörigkeit zur Sect. *Vitis idaea* oder zu *Disterigma* — allenfalls noch zur Sect. *Neurodesia* — wahrscheinlich macht. Vier andere, von mir auch zur Sect. *Vitis idaea* — und zwar an den Anfang derselben — gestellte Arten, nämlich *V. cubense*, *myrsinites*, *nitidum* und *brachycerum*, wohnen zwar im Gebiet der vorigen Gruppe, ich habe sie indes hier mitgezählt und bemerke, dass gerade dieses ihr Vorkommen zusammen mit dem Umstande, dass sie — wenigstens der Blattanatomie nach — am Anfange der Entwickelungsreihe stehen, darauf hinweisen dürfte, dass die Sect. *Vitis idaea* sich etwa in den Ländern um den mexikanischen Golf aus der Sect. *Cyanococcus* entwickelt haben mag.

---

[1] Sie gehören sicher sämtlich dem »arktisch-tertiären Element« Engler's an.

Mit Einschluss der Sect. *Vitis idaea* zählt die besprochene dritte Gruppe etwa 127 Arten. Am passendsten scheint es mir zu sein, dieselbe als Gruppe der antarktisch-andinen Arten zu bezeichnen.

4. Noch eine Gruppe von Arten lässt sich nunmehr — gestützt auf die Blattanatomie — erwähnen, welche eine — allerdings schon ziemlich entfernte — Verwandtschaft erkennen lassen. Wir haben es nämlich hier schon nicht mehr mit vicariierenden Arten zu thun, vielmehr mit vicariierenden Sectionen und Gattungen. Dementsprechend sind aber auch die durch sie in Verbindung gesetzten Gebiete solche, die man wohl gewöhnlich nicht mehr als zu einander in Beziehung stehend anzusehen pflegt, nämlich das malagassische Gebiet und Centralafrika einerseits und das nordöstliche Südamerika, besonders Brasilien andererseits. Im ersteren Gebiete wohnen die Gattung *Agauria* (Arbutoidee) und die *Vaccinium*-Sect. *Cinctosandra*, im letzteren die Gattung *Agarista* (Arbutoidee) und die *Vaccinium*-Sect. *Neurodesia*, welch' letztere allerdings mit einer Art nach Centralamerika hineinragt, und zwar auch wiederum mit der noch am wenigsten entwickelten Art[1]. Die Verwandtschaft zwischen *Agauria* und *Agarista*, zwischen *Cinctosandra* und *Neurodesia* ist — wenn auch keine allzu große, so doch — die einzige, welche uns die Blattanatomie für die erwähnten afrikanischen Pflanzen an die Hand giebt, und mit welcher auch die Systematiker einverstanden zu sein scheinen.

Den genannten Species möchte ich dann noch die fast ausschließlich auf Brasilien beschränkten echten *Gaylussacia*-Arten (Hooker's Sect. *Eulussacia*) beizählen. Sie alle, sowie die vorerwähnten, bewohnen die gemäßigten oder subtropischen Gebirgsregionen tropischer Gebiete. Diese interessante Gruppe von etwa 84 Arten will ich nach den beiden hauptsächlichsten — nicht ausschließlichen — Verbreitungsgebieten als die Gruppe der malagassisch-brasilianischen Arten bezeichnen.

5. Nunmehr bleiben uns noch zwei Artengruppen, die zu einander wohl in keiner Beziehung mehr stehen, jedoch das mit einander gemeinsam haben, dass sie, die höchstentwickelten Typen umfassend, und zwar in Asien fast ausschließlich, in Amerika ganz ausschließlich *Vaccinioideae*, in engere Grenzen eingeschlossen sind, indem sie, jede für sich, ein durchaus zusammenhängendes Gebiet in den Tropen der alten, bez. der neuen Welt bewohnen, sei es, dass sie sich in den tropischen Regionen selbst aufhalten oder in gemäßigte, ja selbst andine (alpine) Regionen emporsteigen.

Die erste dieser beiden Gruppen wird von der Gattung *Diplycosia* und den *Gaultheria*-Arten 8—15 (*Arbutoideae*), ferner von den beiden *Vaccinium*-

---

[1] Wie die Sect. *Vitis idaea* aus *Cyanococcus*, ähnlich mag sich auch *Neurodesia* in Centralamerika aus der Sect. *Batodendron* entwickelt und bei der Wanderung nach Südost immer mehr vervollkommnet haben.

Sect. *Macropelma* und *Epigynium*, von den Gattungen *Agapetes*, *Pentapterygium*, *Rigiolepis* und *Catanthera* (*Vaccinioideae*) gebildet. Ihr Verbreitungsgebiet aber erstreckt sich über die Gebiete D, E, F, G, I, K des paläotropischen Florenreiches Engler's, d. h. über die Gebiete von Vorderindien, vom tropischen Himalaya, über das ostasiatische Tropengebiet, das malayische, das polynesische und das Gebiet der Sandwich-Inseln, welch' letztere beiden ich in der pflanzengeographischen Tabelle unter Polynesien vereinigt habe, da sie genau durch die *Vaccinium*-Sect. *Macropelma* zusammengehalten sind. Hier wird auch der Anschluss für die örtlich sowohl wie systematisch isolierte, monotypische Gattung *Wittsteinia* aus Victoria zu suchen sein.

Diese 124 Arten umfassende Gruppe dürfte man am besten die Gruppe der paläotropischen Arten nennen.

6. Als letzte, höchstentwickelte und örtlich am engsten umgrenzte Gruppe bieten sich endlich die oben als *Thibaudieae* angeführten Arten in ihrer vollen Gesamtheit dar, falls man sich eben nicht daran stößt, dass einige *Eurygania*- und *Ceratostema*-Arten sowie die ganze Gattung *Disterigma* mit 12 Arten, vielleicht auch Arten anderer Gattungen, bis in die hochandinen Regionen — das Gebiet der dritten Gruppe — vordringen.

In horizontaler Ausdehnung gehen sie nördlich über Mexiko und die Antillen nicht hinaus und dringen auch südwärts in das antarktische Waldgebiet nicht ein; auch das große brasilianische Reich streifen sie nur im Norden und Nordwesten mit wenigen Arten. Ich bezeichne diese artenreichste Gruppe, von welcher ich — cf. Einleitung p. 133 — nur 154 Arten anzuführen vermochte, als Gruppe der neotropischen Arten oder als Thibaudieen-Gruppe. Denn es deckt sich in dem vorliegenden Falle einmal eine pflanzengeographische Gruppe vollständig mit einer systematischen, falls man beide in dem oben bestimmten Umfang anerkennt — eine Erscheinung, welche gleichfalls für das relativ geringe Alter der hierher gehörigen Arten sprechen dürfte.

III. Charakterisierung der einzelnen Länder.

Die vorerwähnten Gruppen sind selbstverständlich räumlich nicht scharf von einander geschieden, wenn man nur die horizontale Lage berücksichtigen wollte. So dringt z. B. *Arbutus Unedo* L. über die Sevennen längs des westlichen Frankreichs bis nach Irland vor und *Arctostaphylos Uva ursi* (L.) Spreng. von Norden her bis in die mittleren spanischen Gebirge, ja *Vaccinium Myrtillus* L. — wie oben angeführt — angeblich sogar bis in die Höhen des Atlas. Mehr ausgeprägt ist allerdings die räumliche Trennung der einzelnen Gruppen, wenn man auf die verschiedenen pflanzengeographischen Regionen und Formationen Bedacht nimmt.

Am ärmsten an Arten aus unseren Unterfamilien ist unter allen Erdteilen Europa; es beherbergt nur 7 arktisch-circumpolare und 3 subtropisch-circumpolare Arten.

Wenn auch nicht absolut, so doch verhältnismäßig noch artenärmer ist Afrika mit höchstens 18 Species. Der große, compacte Continent hat höchstens 4 Arten aufzuweisen, nämlich — abgesehen von dem mehrfach erwähnten *Vaccinium Myrtillus* L. — im Mittelmeergebiet nur *Arbutus Unedo* L. und 2 Arten südlich der Sahara, *Agauria salicifolia* (Comm.) Hook. f. im Hoch-Sudan zerstreut und *Vaccinium emirnense* (Boj.) Hook. in Mosambique. Von den Inseln kommen sodann zu den ersteren noch *Arbutus canariensis* Veill. und höchstens 5 — vielleicht noch zusammenziehbare — Arten von *Vaccinium* aus Makaronesien, zu letzteren 4 weitere Species von *Agauria* und 4 von *Vaccinium* im malagassischen Gebiet. Die Arten nördlich der Sahara gehören — das zweifelhafte *V. Myrtillus* L. abgerechnet — zu der Gruppe der subtropisch-circumpolaren Arten, die südlich derselben zu den malagassisch-brasilianischen Arten.

Wir sehen also, dass das große Sandmeer für unsere Pflanzen eine sehr viel schärfere Grenze bildet, als die weiten Weltenoceane. Und wir können annehmen, dass seit dem Bestehen der Sahara keine einzige von unseren Pflanzen dieselbe nach der einen oder anderen Richtung hin überschritten habe; wenigstens scheint gegenwärtig diese große Wüste der Weiterverbreitung derselben eine absolute Schranke entgegenzusetzen.

Ähnliches dürfte von den Wüsten und Steppen gelten, welche von den übrigen Continenten eingeschlossen werden, zunächst von dem breiten Wüstenstreifen, welcher — gewissermaßen als Fortsetzung der Sahara den größten Erdteil durchsetzt. Eben deshalb müssen wir auf frühere Zeiten zurückgreifen, um das Vorkommen der beiden *Cassiope*-Arten im alpinen Himalaya zu erklären, und müssen annehmen, dass sie zu einer Zeit dort eingewandert sind, als an Stelle der Gobi noch ein Salzsee wogte oder wenigstens andere klimatische Verhältnisse es ihren Ahnen gestatteten, östlich der Gobi südwärts zu gehen. Sonst halten sich in Asien die arktisch-circumpolaren Arten nördlich der Steppen und nördlich vom eigentlichen China auf; nur in Japan untermischen sie sich — was die horizontale, zum Teil auch vertikale Lage anlangt — mit den subtropisch-circumpolaren Arten. In Westasien haben wir — außer den 3 europäischen Vaccinien im Kaukasusgebiet[1]) — nur subtropisch-circumpolare Arten. Die Grenze hinwiederum zwischen den Standorten der zweiten Gruppe und der paläotropischen Arten im indisch-malayischen Gebiet ist auch keine scharfe; doch das ist ja eine in den Tropen auch sonst beobachtete Thatsache.

Die Gesamtzahl der Arten, welche Asien — mit Einschluss seiner Inseln — aufzuweisen hat, beläuft sich auf wenigstens 157 Arten, von denen freilich auf das zum Mittelmeergebiet gehörige Vorderasien nur 5 und auf Nordasien nur 15 entfallen; alle anderen wohnen in Ostasien oder im indisch-malayischen Gebiet.

---

1) Falls man dieses Gebiet überhaupt zu Asien rechnet.

Australien, welches zusammen mit seinen zahlreichen Inseln auch nur 26 Arten beherbergt, teilt sich bezüglich unserer Pflanzen in zwei grundverschiedene Gebiete. Das nördliche Australien und Polynesien nämlich hängen unmittelbar mit dem übrigen paläotropischen Reiche Engler's zusammen. Hingegen Südost-Australien, Tasmania und ganz Neuseeland weisen unzweifelhaft auf das antarktisch-andine Südamerika hin.

In Amerika selbst, welches über 450[1]) Arten beherbergt, giebt es eigentlich nur zwei größere Gebiete, die von unseren Pflanzen nicht besetzt werden konnten, sich vielmehr trennend zwischen ihre Wohnstätten einschoben und damit zur Abgrenzung von verschiedenen Gruppen — bez. Untergruppen — beitrugen. Das sind die weiten Steppen von Nord- und Südamerika, dort — Prairien — zwischen die pacifischen und atlantischen Unionsstaaten, hier — Pampas — zwischen Südbrasilien und die Andenländer. Auch die tropischen Urwälder am Marañon und Orinoco — die Selvas und Llanos — werden von unseren Pflanzen gemieden. Die Gebirgsketten sind es, welche ihnen zusagen. Insbesondere bilden die hohen Randgebirge des Westens für sehr viele, besonders für die großen Gattungen *Vaccinium*, *Gaultheria*, *Pernettya*, *Arctostaphylos* u. s. w. nicht nur keine Grenzscheide, sondern sogar einen vielfach benützten Wanderpfad. Und so gruppiert sich denn gerade die überwiegende Mehrzahl der Arten um diesen riesigen Gebirgskamm, seine Fortsätze und Ausläufer.

IV. Versuch einer Verbreitungsgeschichte.

Für einen derartigen Versuch wird es nötig sein, auf die seitherigen paläontologischen Funde Rücksicht zu nehmen. Dabei darf allerdings nicht übersehen werden, dass solche Funde[2]) — zumal wenn sie, wie das ja meist der Fall ist, nur in Blattresten oder -abdrücken bestehen — wegen der großen Unsicherheit ihrer Bestimmung nur einen relativen Wert beanspruchen dürfen. Wenn dieselben indes in den Rahmen der gegenwärtigen Verhältnisse und der Deutungen, welche ihnen kundige Pflanzengeographen gegeben, hineinpassen, dann darf man sie wohl ohne Bedenken zur Unterstützung der gefundenen Erklärungen heranziehen.

Mit relativer Sicherheit lassen sich bekanntlich die ersten sympetalen Dicotyledonen aus der Kreidezeit nachweisen, und unter diesen wenigen befinden sich auch die *Ericaceae*. So hat man z. B. *Andromeda Parlatorii* Heer und *A. affinis* Lesq. in den angeblich dem Cenoman entsprechenden Atame-Schichten auf Grönland gefunden und außer ihnen auch noch *A. acuminata* Lesq. in der Kreide des nordwestlichen Mississippigebietes (Dacota-Gruppe).

---

1) Hier kann ich die Zahl der Arten nicht genau angeben, weil ich aus dem in der Einleitung erwähnten Grunde nicht alle *Thibaudieae*, auch nicht alle Gaultherien aufzuführen vermag.

2) Selbst gesehen habe ich keinen der einschlägigen Funde, kann mich daher nur auf Schimper und andere Autoren stützen.

Die erste der drei vorerwähnten Arten, welche von Schimper für eine *Leucothoë*-Species ausgegeben wird, kehrt auch noch im grönländischen Tertiär wieder; die beiden anderen scheinen damals schon ausgestorben zu sein.

Sodann aber finden sich im unteren und mittleren Tertiär namentlich die *Arbutoideae* über ganz Europa[1]) von Euboea bis Spitzbergen verbreitet, während sie in Nordamerika nicht nur ihr altes Terrain behauptet, sondern sich noch weiter ausgedehnt und so das ganze, jetzt arktische Gebiet von Grönland bis Alaska und die Oregonprovinz besetzt haben, ja vielleicht schon bis Californien und Mexiko vorgedrungen sein mögen.

Zugleich tritt *Vaccinium* — die einzige von den Paläontologen herausgefundene Vaccinioideen-Gattung — mit der großen Zahl von etwa 30 Arten auf. Unter den *Arbutoideae* sind es besonders Arten, die man früher als zur Gattung *Andromeda* L. gehörig ansah, die aber Schimper in die Gattung *Leucothoë* — in dem Umfange, den ihr de Candolle im Prodromus giebt — einreiht. Schimper führt im dritten Bande seines »traité de paléontologie végétale« 30 *Leucothoë*-Arten aus dem Tertiär von Europa und Nord-Amerika auf und sagt von 9 derselben, dass sie brasilianischen Arten gleichen, die nach Don und Hooker f. zur Gattung *Agarista* gehören, 7 sollen den malagassischen *Agauria*-Arten, 5 von jenen sogar zugleich *Agarista*- und *Agauria*-Arten ähneln; von einer Art endlich sollen die Verwandten im östlichen Asien — offenbar Japan und Himalaya — wohnen. Hierzu kommen dann in Europa noch eine Anzahl anderer *Andromeda*- und *Leucothoë*-Arten, ferner 4 *Gaultheriae* (?), 1 *Andromedites*, 2 *Arbutites*, 1 *Arbutus*, 1 *Orphanidesites* (noch nicht im »traité«).

Auch von den Vaccinien vergleicht Schimper einige mit lebenden Arten, und zwar 1 mit *V.* (*Agapetes*) *salignum* Hook., 1 — die am weitesten verbreitete — mit *V. stamineum* Ait. (Sect. *Batodendron*), 1 mit *V. frondosum* L. (Sect. *Cyanococcus*), 1 mit *V. corymbosum* L. (Sect. *Cyanococcus*), 2 mit *V. uliginosum* L. (Sect. *Euvaccinium*), 1 mit *V. Myrtillus* L. (Sect. *Euvaccinium*), 1 mit *V. Myrtillus* L. und *V. ovatum* Pursh (Sect. *Vitis idaea*) und 1 endlich, nämlich *V. Vitis Japeti* Ung. mit *V. Vitis idaea* L.

Wir sehen also, es sind das dieselben Sectionen — abgesehen von der ersten Art —, welche entweder noch jetzt unsere Gegenden bewohnen und die ich oben zur arktisch-circumpolaren Artengruppe gezählt habe, oder die zu der zweiten, von mir als subtropisch-circumpolar bezeichneten Gruppe gehören[2]). Es hat also in jener Zeit noch keine örtliche Scheidung der beiden — zum arktisch-tertiären Elemente Engler's gehörigen — Gruppen bestanden.

---

[1]) Aus der weiten russischen Ebene sind mir allerdings keine diesbezüglichen Funde bekannt.

[2]) Vielleicht entdeckt man noch eine Ähnlichkeit tertiärer Vaccinien Europa's mit denen der Sect. *Cinctosandra*.

Bereits im späteren Tertiär erscheinen die einzelnen Arten mehr localisiert; auch verschwinden die meisten früh-tertiären Arten und andere treten an ihre Stelle. Zudem verringert sich in Europa mehr und mehr die Zahl der Species. In der inter- und postglacialen Periode sind hier die tertiären Formen sämtlich untergegangen, und nördlich der Alpen treten nur wenige Arten auf — als dürftige Reste der früheren Mannigfaltigkeit, sei es, dass sie allein die Veränderung der klimatischen Verhältnisse vertrugen und darum ihre alten Wohnsitze behaupteten, oder sei es, dass sie von Nordosten einwanderten. Sie bilden noch jetzt die Vertreter der *Arbutoideae* und *Vaccinioideae* nördlich der Alpen. Eine einzige Art ist in Europa in postglacialer Zeit aus dem Mittelmeergebiet nordwärts gewandert, *Arbutus Unedo* L.

Es mögen jedoch die veränderten klimatischen Verhältnisse nicht allein die Ursache für das Aussterben tertiärer Arten gewesen sein, denn sonst müssten sich im Mittelmeergebiet mehr derselben erhalten haben. Immerhin können uns die *Arbutoideae* und *Vaccinioideae* des Mittelmeergebietes und Makaronesiens als Reste tertiärer Typen gelten, und mag darauf ihre Übereinstimmung mit ihren amerikanischen Verwandten im californisch-mexikanischen Gebiet zurückzuführen sein, die gleichfalls unter Bedingungen wuchsen, welche sich seit dem Tertiär verhältnismäßig nur wenig geändert haben dürften.

Über die tertiäre Flora Afrika's haben wir leider keine Kenntnis. Jedenfalls aber waren, wie Engler nachweist, noch im Tertiär die Beziehungen der Flora jenseits des Mittelmeergebietes zur europäischen viel innigere, als jetzt. Denken wir uns dann, dass es den Pflanzen — etwa noch im älteren Tertiär — möglich war, das jetzt völlig unwegsame Gebiet der Sahara im Westen oder Osten zu umgehen, so konnten wenigstens die ersten Ankömmlinge in das Gebiet südlich der Sahara eindringen. Freilich mochten sie früh genug von ihren nordischen Verwandten abgeschnitten werden und entwickelten sich so, sich selbst überlassen, zu eigenartigen Typen, zu der Gattung *Agauria* und der Section *Cinctosandra*.

Dieselben Typen, welche im Osten des atlantischen Oceans nach Süden wanderten, mochten auch westlich desselben gleichzeitig südwärts gedrängt werden und gestalteten sich — analog ihren östlichen Verwandten — zur Gattung *Agarista* und zur Section *Neurodesia* um. Daraus möchte ich die — allerdings schon ziemlich geringe — Verwandtschaft innerhalb der Gruppe der malagassisch-brasilianischen Arten erklären.

Aus dem Gesagten ergiebt sich, dass die europäischen und afrikanischen tertiären Pflanzen unserer Gruppen mit amerikanischen noch weit mehr, als heutzutage, verwandt waren. Ob sie zugleich eine ebenso geringe Verwandtschaft mit ost- und südostasiatischen zeigten, wie heutigen Tags, muss aus Mangel an tertiären Funden aus Asien dahingestellt bleiben. Es scheint aber auch damals keine eigentliche, directe Beziehung zwischen

Europa und Ost- bez. Südost-Asien bestanden zu haben. Denn gerade die in Europa noch jetzt vorhandenen Gattungen, wie *Arbutus*, *Arctostaphylos*, Sect. *Vitis idaea*, *Batodendron*, *Euvaccinium*, fehlen im Himalaya[1]) völlig und meist auch in Japan, einem Lande, in dem sich doch sonst die tertiären Typen so gut erhalten haben. In den asiatischen Norden aber können die dortigen arktisch-circumpolaren Arten großenteils — und ebenso die Vaccinien nach Japan — auch in der inter- und postglacialen Periode eingewandert sein. Nur *Cassiope* muss damals schon im nördlichen Asien einheimisch gewesen sein.

Dagegen zwischen Amerika und Asien sind große Analogien vorhanden, wie aus der zur zweiten Gruppe (unter II 2) gegebenen Tabelle erhellt. Freilich überwiegen in beiden Erdteilen die endemischen Gruppen — die paläotropische und die neotropische — an Artenzahl bedeutend über die »vicariierenden« Formen. Daraus wird man schließen dürfen, dass entweder die Isolierung dieser selbständigen Gruppen in den von ihnen gegenwärtig besetzten Gebieten schon lange besteht, oder dass die Entwickelung zu so zahlreichen, verschiedenen Arten relativ schnell von statten gegangen, oder endlich dass beides zugleich geschehen ist.

Endlich rechtfertigen auch unsere Pflanzen die von Engler vorgenommene Scheidung Australiens in zwei Gebiete, welche grundverschiedenen pflanzengeographischen Reichen angehören. Der tropische nordöstliche Teil des Continentes, Neu-Guinea und Polynesien beherbergen außer 1 *Gaultheria* nur *Vaccinioideae*, die allesamt als integrierende Bestandteile der paläotropischen Gruppe sich ergeben. Der gemäßigte Südosten Neuhollands, Tasmania und Neu-Seeland, und zwar auch die Berge der Nordinsel, werden — abgesehen von der, wohl aus dem malayischen Gebiet eingewanderten, monotypischen *Wittsteinia* — nur von *Gaultherieae*, nämlich *Pernettya tasmanica* Hook. f. und 6 *Gaultheriae* eingenommen, die zu der im übrigen amerikanischen, antarktisch-andinen Gruppe gehören. In welcher Weise sie aus Amerika herübergelangt sind, ist noch unaufgeklärt; jedenfalls geschah es sehr frühzeitig; wenigstens scheint mir der Typus, den sie teilweise bewahrt haben, ein sehr alter zu sein.

Aus den vorstehenden Ausführungen ergiebt sich für den Verlauf, welchen die Verbreitung — und, wie mir scheint, übereinstimmend damit auch die Entwickelung — der *Arbutoideae* und der *Vaccinioideae* genommen haben mag, etwa Folgendes: Während der Kreidezeit tauchte in einem Gebiete nördlich vom arktischen Polarkreis der Typus derselben auf. Er drang während des frühen Tertiärs rings um den Pol südwärts, und zwar wahrscheinlich in zwei Gruppen, die eine in den Westhälften der jetzigen Continente (Europa, Afrika, pacifisches Nord- und ganz Südamerika), die andere in deren Osthälften (Asien und atlantisches Nordamerika). Während seit dem späteren Tertiär im Norden Typen ausstarben, entwickelten sich in den südlichen Gebieten neue Arten. Auf der östlichen Halbkugel waren die Verhältnisse für die Ostgruppe zu einer reichen Entwickelung neuer Typen günstig; auf der westlichen Halbkugel drang umgekehrt die Westgruppe in ein sich neu eröffnendes Gebiet ein und gliederte in Südamerika namentlich die Arten der neotropischen Gruppe aus. Während z. B. *Neurodesia* nach dem Übergang über den Isthmus mit der Erweiterung des Areales sich in die Abteilungen A und B a der Thibaudieengruppe und *Euleucothoë* in die artenreiche Gattung *Agarista* entwickeln konnten, mussten sich — auf das malagassische Gebiet eingeschränkt — *Cinctosandra* und *Agauria* mit der Ausgestaltung ihrer wenigen Formen bescheiden. Im mittleren Tertiär mochten dann diese südostafrikanischen Arten isoliert werden und wenig später auch Polynesien sich mit Vaccinien bevölkern. In dieselbe Zeit oder auch noch später ist die Einwanderung der südost-australischen Arten zu setzen. Hingegen haben *Vaccinium Vitis idaea* L., *Arctostaphylos Uva ursi* (L.) Spreng. und *Cassandra calyculata* (L.) Don — von Sibirien her — Europa und die *Cassiope* über die Mandschurei und die chinesischen Gebirge hinweg den Himalaya erst in der inter- und post-glacialen Periode erreicht. Bei der Wanderung, die *Arbutus Unedo* L. in Europa vom Mittelmeergebiet aus genommen, liegen Richtung, Weg und Zeit klar vor Augen.

---

[1]) Denn das einzige *V. rhododendrifolium* Sap. aus dem Tertiär von Aix, welches nach Schimper ziemlich analoge Blätter wie die ostindische *Agapetes saligna* Hook. zeigen soll, halte ich für belanglos. Vielleicht dürfte gerade diese Art eher mit der Sect. *Cinctosandra* zu vergleichen sein.

Die vorstehende Ansicht bedarf in manchen Punkten noch der Prüfung; diese wird jedoch erst möglich sein, wenn einzelne hierfür besonders wichtige und artenreiche Gattungen, wie z. B. *Gaultheria* und *Pernettya* und selbst noch *Vaccinium* — im weitesten Sinne — genauer durchforscht sein werden.

Figurenerklärung.

Sämtliche Figuren sind mittelst des Zeichnenprismas entworfen.

Tafel III. *Andromedeae.*

Fig. 1: Seitenbündel von *Agauria buxifolia* (Comm.) Hook. f. in unmittelbarer Nähe der Mittelrippe. ×195.

Fig. 2: Seitenbündel von *Agarista revoluta* (Spreng.) Hook. f. γ *Blanchetii* Meißn. etwa aus der Mitte zwischen Mittelrippe und Blattrand. ×195.

Fig. 3*a*, *b*, *c*, *d*: Vier auf einander folgende, einander parallele Längsschnitte durch das Blättchen von *Cassiope Redowskii* (Ch. et Schl.) Don. *a* liegt genau in der Mediane. Die schraffierte Partie giebt das Pallisadenparenchym an. ×10.

Fig. 4: Querschnitt in der halben Höhe des Blättchens von *Cassiope Mertensiana* (Bong.) Don. ×38.

Fig. 5 *a* und *b*: Drüsenhaare von *Epigaea repens* L. ×195.

Fig. 6: Drüsenhaare und Deckhaar von *Cassiope fastigiata* (Wall.) Don von Nepal, absichtlich zu dicht stehend gezeichnet. ×195.

Fig. 7: Schildhaar und Deckhaare von *Cassandra* (*Andromeda*) *ferruginea* (Walt.). ×195.

Fig. 8: Drüsenhaar von *Pieris floribunda* (Pursh) Hook. f. × 195.

Fig. 9: Drüsenhaare von *Lyonia ligustrina* (L.) DC. × 195.

Fig. 10: Drüsenhaar a. von *Leucothoë axillaris* (Lam.) Don, b. von *Leucothoë Catesbaei* (Walt.) Gray. × 195.

Fig. 11: Spaltöffnung von *Pieris japonica* (Thunb.) Don. × 745.

Fig. 12: Untere Epidermis von *Pieris japonica* (Thunb.) Don. × 490. *A* erstes, *B* zweites Stadium eines im Entstehen begriffenen Spaltöffnungsapparates.

Tafel IV. *Arbuteae.*

Fig. 3: Deckhaar und untere Epidermis von *Arbutus petiolaris* H. B. K. × 195.

Fig. 5: Drüsenhaar vom Blattrand von *Arctous alpina* (L., Gray). × 195.

Fig. 6: Untere Epidermis von *Arbutus petiolaris* H. B. K. × 270. Zellwände nicht sichtbar, sondern nur Falten und Leisten der Cuticula.

Fig. 7: Spaltöffnung von *Arctostaphylos Uva ursi* (L.) Spreng. *a.* vom Val di Fain, *b.* von der Sierra Alfacas. × 490.

Fig. 9: Ober- oder Unterseite von *Arctostaphylos tomentosa* (Pursh) Dougl. × 195. Bei *A* liegt ein Gefäßbündel.

Gaultherieae.

Fig. 1: Querschnitt von *Diplycosia pilosa* Bl. × 195. Bei *A* geht ein Borstenhaar ab.

Fig. 2: Haarstummel als Abschluss eines Randzahnes von *Pernettya mucronata* (L.) Gaud. × 195.

Fig. 4: Borstenhaar von *Gaultheria pilosa* Kl. × 71.

Fig. 8: Spaltöffnung von *Diplycosia pilosa* Bl. × 270.

Tafel V. *Euvaccinieae.*

Fig. 1: Epidermis und Deckhaare *a.* der Unterseite, *b.* der Oberseite von *Vaccinium parvifolium* Smith (Sect. *Euvaccinium*). × 270.

Fig. 2: Untere Epidermis mit Drüsenhaar von *Vaccinium Vitis idaea* L. × 195.

Fig. 4: Untere Epidermis mit Drüsen- und Deckhaar von *Vaccinium resinosum* Nutt. (Sect. *Cyanococcus*). × 270.

Fig. 5: Obere Epidermis mit stummelartigem, kegelförmigem Drüsenhaar von *Vaccinium penduliflorum* Gaud. (Sect. *Macropelma*). × 195.

Fig. 6: Untere Epidermis mit Deckhaar von *Vaccinium corymbosum* L. (Sect. *Cyanococcus*). × 270.

Fig. 7: Untere Epidermis mit Drüsenhaar von *Vaccinium ellipticum* (Bl.) Miq. (Sect. *Epigynium*). × 405. *a* und *b* liegen senkrecht zum Mittelbündel und zeigen das Drüsenhaar im Querschnitt, *b* am Grunde, *a* in einer höheren Region; *c* ist parallel zum Mittelbündel gelegt und zeigt den Längsschnitt des Drüsenhaares, dessen oberster Teil in der Regel abgebrochen ist.

Fig. 8: Mittelrippe von *Agapetes variegata* (Wall.) Don. × 71.

Fig. 9: Mittelrippe von *Vaccinium polystachyum* Benth. (Sect. *Vitis idaea*). × 195.

Fig. 10: Unterseite von *Vaccinium Myrtillus* L. × 270.

Fig. 11: Unterseite von *Vaccinium corymbosum* L. Das auf der Oberfläche der Epidermiszellen sichtbare Netzwerk besteht in Cuticularleisten; dieselben erscheinen im Querschnitt (Fig. 6) als feine Spitzen. × 405.

Fig. 12: Querschnitt von *Gaylussacia pinifolia* Ch. et Schl. × 195. Bei *A* das Mittelbündel.

Thibaudieae.

Fig. 3: Drüsenhaar von *Macleania cordata* Van Houtte. × 195.

Tafel VI. *Thibaudieae.*

Fig. 1: Partie am Mittelbündel von *Themistoclesia Humboldtiana* (Kl.). × 71.

Fig. 2: Partie um das Mittelbündel von *Themistoclesia pendula* (Moritz) Kl. × 71. Links mit Wasser gefüllt, rechts bei Wasserverlust.

Fig. 3: Partie um das Mittelbündel von *Disterigma acuminatum* (H. B. K.). × 80.

Fig. 4: Querschnitt am Rande von *Macleania cordata* Van Houtte. × 195.

Fig. 5: Obere Epidermis von *Disterigma penaeoides* (H. B. K.). × 270. *a.* Schnitt parallel zum Mittelbündel gelegt, *b.* senkrecht zu demselben, *c.* Oberflächenschnitt, von außen gesehen; die starken einfachen Striche bedeuten die Zellwände der äußeren, die Doppelstriche die der inneren Epidermisschicht.

Fig. 6: Spaltöffnung von *Disterigma cuspidatum* (Planchon). × 270.

Fig. 7: Spaltöffnung von *Eurygania biflora* (Poepp. et Endl.) Hook. f. × 310.

Fig. 8: Obere Epidermis von *Thibaudia floribunda* H. B. K. × 405. *a.* Schnitt senkrecht zum Mittelbündel, *b.* Oberflächenschnitt, von außen gesehen; die Wachsschüppchen haben sich beim Präparieren zum Teil losgelöst.

Fig. 9: Obere Epidermis von *Satyria Warszewiczii* Kl. × 270. *a.* Oberflächenschnitt, von außen gesehen, *b.* Schnitt senkrecht zum Mittelbündel.

Über den Einfluss der mittleren Windrichtung auf das Verwachsen der Gewässer nebst Betrachtung anderer von der Windrichtung abhängiger Vegetations-Erscheinungen im Ostbalticum

von

Mag. Johannes Klinge,
Privatdocent der Botanik an der Universität Dorpat.

Mit 3 Holzschnitten.

März 1889.

Inhalts-Übersicht.

I. Windseitiges Verwachsen der Gewässer, allgemein.

II. Die stehenden Gewässer.

- A. Teiche und kleinere Wasseransammlungen; Moosmoortümpel.
- B. Seen. — Die SW-Ufer verwachsen zuerst, die NE-Ufer zuletzt.
    - Mittlere Windrichtungen im Ostbalticum.
    - Beispiele von windseitig verwachsenen Seen.
    - An dem Verwachsen und Überwachsen beteiligen sich nur Grasmoorbildungen.
    - Die Moosmoore überziehen auch windseitig die verwachsenen Seen und die Grasmoore.
    - Windschatten bei Steil-, Flach- und verwachsenen Ufern.
    - Modificierungen des windseitigen Verwachsens der Seen: Steil- und Flachufer im Gegensatz; — Einströmen von Flüssen; — die größten Zuflüsse erhalten die baltischen Seen von S und W; — Zufuhr von Frühlings- und Regenwasser; — Subaerische Zufuhr; — Lage und Erstreckung der Seen von NWN nach SES; — Unterseeisches Bodenrelief, Beispiele dafür.
    - Bildung des NE-Ufers der baltischen Seen: die größten Abflüsse nach N und nach NE; — Gegensätze zwischen SW- und NE-Uferbildung der Moosmoorseen; — Unmittelbar am Seeufer gelegene Niederlassungen ausschließlich auf dem N- und NE-Ufer; — Allmähliches Verwachsen der NE-Ufer; — Schwingrasenbildung.
    - Diskussion über den Wechsel der mittleren Windrichtung und über den Wechsel der Wasserstandsverhältnisse der Seen während der Postglacialzeit.
- C. Anhang. Verwachsen des Meeres.

III. Die fließenden Gewässer.

Aufheben der Strömung durch die Vegetation; — Pflanzenbarren; — Verwachsen und Überwachsen.

IV. Das »Bär'sche Gesetz« und das seitliche Weiterrücken der Flussläufe.
  Das Weiterrücken der Flussläufe unterliegt hauptsächlich dem Einflusse der mittleren Windrichtung, nicht der Erdrotation.

V. Einfluss der mittleren Windrichtung auf vegetative Erscheinungen.
  Geneigte Haltung und Bildung excentrischer Jahresringe der Bäume.
  Windseitiges Anfliegen von Fortpflanzungsgliedern.
  Besiedeln von SW-Abhängen der Hügel mit einer hygrophilen und der NE-Abhänge mit einer xerophilen Flora.
  Standortsverhältnisse der subborealen Florenelemente.

Windseitiges Verwachsen der Gewässer, allgemein.

Alle auf der Erdoberfläche einen Spiegel zeigenden Gewässer verwachsen. Teiche, Seen, Flüsse, Meere verwachsen nicht nur in dem weitesten Sinne des Wortes, indem ihre Betten und Becken allmählich durch anorganische Zufuhrteilchen und Sinkstoffe oder durch Reste abgestorbener tierischer und pflanzlicher Organismen ausgefüllt werden, sondern sie sind auch den stetigen Angriffen lebender Organismen ausgesetzt, die den Kampf mehr oder weniger erfolgreich gegen eine Wasseransammlung führen, um ein neues und geeignetes Substrat für vollkommnere Neubildungen derselben Vegetationsformation herzustellen, und gleichzeitig neue Erdrindenbildungen zu erzeugen. Je kleiner und je seichter eine solche Wasseransammlung ist, um so schneller und energischer wird sich diese Umwandlung vollziehen. In kürzerer Zeit wird stagnierendes oder nicht bewegtes Wasser durch Pflanzensubstanz ausgefüllt werden, als bewegtes Wasser, welches das Bestreben hat, die an Ort und Stelle durch die Vegetation erzeugten Reste und Massen von dem Entstehungsorte fortzutragen und dieselben an geeigneteren Plätzen abzusetzen, was je nach dem Grade der Bewegungsgeschwindigkeit in höherem oder geringerem Maße erzielt wird.

Die Ausgangspunkte des Verwachsens sind in den meisten Fällen vorgezeichnet und finden sich an solchen Stellen der Gewässer, die nicht zu tief sind und dort, wo keine Störungen im Fortschreiten des Verwachsens durch zu heftige Wellen und durch zu starke Strömungen stattfinden können. Aber auch unter der Herrschaft der Wellen und der Strömungen gedeihen im Wasser viele Pflanzenarten, die, mit ihren Wurzeln oder Rhizoiden im Untergrunde haftend, vegetieren, nicht aber immer ihre abgestorbenen Reste zwischen sich aufspeichern und auf den Resten neuen Arten Platz zu schaffen vermögen; sie sind nichtsdestoweniger Vorposten einer späteren, unter günstigeren Verhältnissen auftretenden Massenvegetation, die in der Folge, wenn auch spät, auftritt.

Die Stellen eines Gewässers, an welchen ungestört und in der mannigfaltigsten Weise je nach dem Substrat und dem Bodenrelief und je nach der angreifenden Pflanzenart ein Verwachsen, Überwachsen oder Unterwachsen vor sich gehen kann, müssen vor allen Dingen geschützte sein. Geschützt aber müssen die Entstehungsorte der Verwachsung sein vor den störenden Einwirkungen von Wind, Wellen und Strömung. In beckenförmig ausgebreiteten Gewässern wird das Ufer, welches vor den am längsten und energischst wirkenden Luftströmungen während der Dauer der Vegetationsperiode geschützt ist, zuerst von Gewächsen aufgesucht und besiedelt werden, und bei fließenden Gewässern dasjenige Ufer, welches am geringsten von den Einwirkungen des Windes und der Strömungen getroffen wird. Es ist also in beiden Fällen Windschutz erforderlich, damit die Pflanzen in ruhigerem Wasser vor dem ihnen nachteiligen Wellenschlag geschützt ihre langsame aber sichere Arbeit vollführen können. Die Gewächse in fließenden Gewässern haben demnach zwei Kräfte zu überwinden und können auch nicht früher vollständig prosperieren, als nicht die Strömung fast oder gänzlich aufgehoben ist. Je früher diese Bedingung sich erfüllt, um so schneller kann die ganze Flussbreite von Vegetation überzogen werden. Nur insofern stehen fließende und stehende Gewässer in Bezug auf das Verwachsen im Gegensatz, als erstere eine durch das Gefälle bedingte Bewegung des Wassers erst aufheben müssen, um nur noch allein die durch den Wind hervorgebrachte Wellenbewegung, welche sie mit den stehenden teilen, zu zeigen. Doch da die Gewässer an sich bedeutende Verschiedenheiten aufweisen, scheint eine gesonderte Betrachtung der stehenden gegenüber den fließenden um so gerechtfertigter, als die mehr oder weniger breit flächenförmige Ausbreitung eines Seespiegels, die größeren Tiefen und die Uferbildungen eines Sees andere sind, als Niveau-, Tiefen- und Uferverhältnisse eines in dem Rinnsal einer Thalweitung fließenden Stromes; ganz abgesehen von der Verschiedenheit des Verwachsungsmodus in stehenden und fließenden Gewässern. Aber auch nach einer anderen Seite hin macht sich ein Gegensatz, wie vielfach angenommen wird, zwischen fließenden und stehenden Gewässern geltend. In stehendem oder schwach bewegtem Wasser sind immer mehr Nährstoffe und Nährsalze vorhanden, als in fließendem, deren reichliches Vorhandensein und Herkunft teils auf subaerische Staubniederschläge, teils auf den von den Ufern herabgespülten Detritus zurückzuführen ist, und die hier an dem Orte ihres Herabfallens verbleiben und nicht, wie beim fließenden Wasser, durch die Strömung weiter geschafft werden. Wir sehen daher auch an ruhigeren Stellen der Flüsse, wie Buchten und dergleichen, ein reicheres Pflanzenleben sich entfalten, als in dem von der vollen Stärke der Strömung getroffenen Strombette selbst. Verhältnismäßig haben sich nur sehr wenige Pflanzenarten starken Strömungen angepasst; es sind hier besonders einige Algen, Podostemaceen, und bei uns *Potamogeton*-Arten, unter letzteren besonders *Potamogeton lucens* L. var. *longifolius* Gay zu nennen, welche Pflanzenarten, so wie alle untergetauchten Gewächse schon dadurch befähigt sind hier zu vegetieren, dass sie vermittelst ihrer gesamten Oberfläche die Nahrungsaufnahme zu vollziehen im Stande sind.

In den meisten Fällen also wird das Verwachsen vom geschützten Uferrande aus beginnen und centripetal und seitlich vorschreitend in das Gewässer sich verbreiten, weil solche Uferstellen vor allen anderen die günstigen Vorbedingungen zu einer Entwickelung von Wasser- und Sumpfpflanzen enthalten. Aber auch inselartig, vom Uferrande mehr oder weniger entfernt bis in die Mitte der Wasserausbreitung hineingeschoben, können Verwachsungscentren entstehen und von ihrem Bildungsorte aus ihre allmähliche Ausbreitung über die Wasserfläche bewerkstelligen. Dieser Fall tritt dann ein, wenn unterseeische Untiefen, Barrenbildung und andere Eigentümlichkeiten des Bodenreliefs vorhanden sind.

Die stehenden Gewässer.

Was nun zunächst das Verwachsen der stehenden Gewässer anlangt, so haben wir es nur mit Teichen und Seen, oder diesen ähnlichen Wasseransammlungen zu thun, welche insgesamt nur teilweise und in geringer Stärke Strömungserscheinungen zeigen. Besonders in Gewässern mit Ab- und Zuflüssen finden geringe Strömungen statt, welche aber durchaus nicht von irgend welchem Einfluss oder Bedeutung auf das Verwachsen sind. Wir können daher auch alle Teiche und Seen schlechtweg als stehende bezeichnen.

In Teichen und Tümpeln, überhaupt in Wasseransammlungen von sehr geringem Umfange kommt wegen der geringen Ausdehnung die Wirkung des Windes beim Verwachsen derselben meist nicht in Betracht, da der Wind auf einem Spiegel von so geringer Ausbreitung, auch selbst als heftig auftretender Sturm, fast gar keine Wellen, oder nur ein schwaches Wassergekräusel hervorzurufen im Stande ist. Es wird hier das allseitige Verwachsen, vorausgesetzt dass die Teiche nicht zu tief sind, keineswegs von außen gestört werden. Solche Teiche verwachsen deshalb auch um so schneller, je seichter sie sind, und es würden bald keine mehr existieren, wenn sie sich nicht immer wieder aufs neue, abgesehen von den durch den Menschen für technische Zwecke künstlich erhaltenen und neu angelegten, besonders in den als Randzone die Moosmoore umgebenden Grasmoorbildungen und in den Grasmooren selbst erzeugten, oder bei Neubildung eines Moosmoores in demselben selbst aber in eigentümlichster Weise entstehen würden.

Die tief eingesenkten, trichterförmigen Teiche der Moosmoore (»Blänken«, »Meere«, »Laukad«) verwachsen zuerst gar nicht und überwachsen im Ostbalticum nach meinen Untersuchungen nie, sondern sie werden allmählich von der sie umgebenden Torfmasse des Moosmoors durch Ober- und Seitendruck unterteuft. Hat nun die hineingepresste oder hineingequollene Torfmasse, unter Verdrängung des darüber ruhenden Wassers, ein gewisses bestimmtes Höhenniveau erreicht, so dass gewisse Pflanzen, beispielsweise *Sphagnum cuspidatum* Ehrh. var. *plumosum* Sch. und subsp. *mollissimum* Russow, darin Platz zu greifen vermögen, dann beginnt auch erst das eigentliche Verwachsen der Moosmoorteiche.

In tieferen Teichen anderer Vegetationsformationen sind die ersten Ansiedler meist schwimmende Pflanzen, z. B. Algen, Lemnaceen u. a., deren Reste im Vereine mit Detritus die Teichsohle allmählich so weit erhöhen, dass flutende und andere Gewächse den Teich überziehen können, welche schon von den Rändern her die Occupation begonnen hatten. — An den Einwirkungen des Windes völlig exponiert liegenden Teichen beobachtet man schon, dass die von der Vegetation angegriffene und zur herrschenden Windrichtung gelegene Uferseite die bevorzugtere ist, was in dem Grade ersichtlicher wird, als das Gewässer an Ausdehnung zunimmt, und was an Wasserausbreitungen, welche man schon als Seen bezeichnen kann, durchaus in die Augen springt.

Es muss hier bemerkt werden, dass der Vorgang des Verwachsens ein durchaus anderer ist, als der des Überwachsens. Überwachsene Teiche und kleinere Wasseransammlungen sind nach meinen Beobachtungen im Ostbalticum ziemlich selten, während dagegen überwachsene Seen außerordentlich häufig bei uns auftreten, wenn nicht sogar die häufigeren Bildungen sind. Obgleich die beiden Vorgänge des Verwachsens und Überwachsens sehr verschiedene sind und jeder derselben durch bestimmte Pflanzenarten veranlasst wird, so treten beide doch in Wechselbeziehung, insofern einem Überwachsen meist ein Verwachsen vorausgeht. Der umgekehrte Fall tritt bei der Schwingrasenbildung ein.

Die Seen im Ostbalticum sind fast ausnahmslos von einer mehr oder weniger breiten Zone von Grasmoorbildung umschlossen, die an der SW-Seite am mächtigsten entwickelt ist, an der NE-Seite dagegen eine im Verhältnis zu der ganzen Verwachsungsmasse geringe Lücke hat. Das SW-Ufer der ostbaltischen Binnenseen ist stets das verwachsene, das NE-Ufer aber noch bei größeren Seeausbreitungen das von der Vegetation unbesiedelte. Die Angriffsseite und die Verwachsungsrichtung decken sich völlig mit der herrschenden Windrichtung. Der herrschende Wind, oder besser ausgedrückt: die mittlere Windrichtung ist in dem bei weitem größten Teile der Ostseeprovinzen von SW nach NE.

Nach Weihrauch[1]) ist die mittlere Windrichtung des Jahres für Dorpat fast genau SW und fällt darnach in den Octanten S während der Monate: Januar, März und October; in den Octanten SW während der Monate: Februar, Juni, August, September, November, December; in den Octanten W während der Monate: April, Mai, Juli. Die mittleren Windstärken ergeben ein Maximum für den October, ein Minimum für den Juli. Nach demselben Autor fällt die mittlere Windrichtung nach zwanzigjährigen Mittelwerten[1]) berechnet in den Octanten W während der Monate: April, Mai, Juni, Juli und in den Octanten SW während der übrigen Monate. Die mittlere Geschwindigkeit hat ein Maximum im October, ein Minimum im Juli. Die mittlere Windrichtung geht im Laufe eines ganzen Tages zuerst stetig im Sinne S nach W vorwärts und dann wieder zurück. Dieses aus den meteorologischen Beobachtungen für Dorpat gewonnene Resultat hat im allgemeinen auch für die meisten Orte des Ostbalticums Gültigkeit, wenngleich local häufig Modificationen der oben gegebenen Windrichtungen statthaben. Ackermann[2]), der aus dem von der deutschen Admiralität herausgegebenen Segelhandbuche höchstwahrscheinlich seine Daten geschöpft hat, kommt für die »Russischen Ostseeprovinzen« für jede Jahreszeit in Tagen berechnet zu dem Schema der mittleren Windrichtung für den Küstenwind des Ostbalticums, welches für das ganze Jahr, wie nachstehend, ergiebt: N 54, NE 27, E 46, SE 44, S 43, SW 60, W 60 und NW 44 Tage; auf die Vegetationsperiode, also Frühling, Sommer und Herbst, reduciert ergeben: N 45, NE 20, E 34, SE 29, S 24, SW 46, W 44 und NW 36 Tage. Das allgemeine Ergebnis ist auch hier das entschiedene Überwiegen der SW-Winde.

---

[1]) Zehnjährige Mittelwerthe (1866—1875) für Dorpat, 1877. p. 36.

An der SW-Seite der ostbaltischen Gewässer liegt das vor dem Winde geschützte Ufer, während das gegenüberliegende NE-Ufer das dem Wellenschlage am meisten ausgesetzte ist. Die Verwachsungszone ist daher auch am mächtigsten an der SW-Seite entwickelt, während sie bei größeren Wasserflächen das NE-Ufer noch nicht hat angreifen können. Der E-Wind, der auch zuweilen andauernd im Frühlinge und Sommer im Ostbalticum einspringt, ist als ein der Verwachsung entgegenwirkender Wind von fast gar keiner Bedeutung, weil er meist schwach weht und daher keine oder nur kleine Wellen zu erzeugen im Stande ist und weil die Gewächse während dieser Zeit den Höhepunkt ihres Vegetierens erreichen und daher auch den kräftigsten Widerstand bei heftigerem Wehen des E-Windes zu leisten vermögen. Auch ist dieser Wind dem Gedeihen der Wasser- und Sumpfpflanzen mehr förderlich als hemmend, da er als ein trockener durch Zufuhr subaerischen Materials dem Wasser eine Menge Nährstoffe mitteilt.

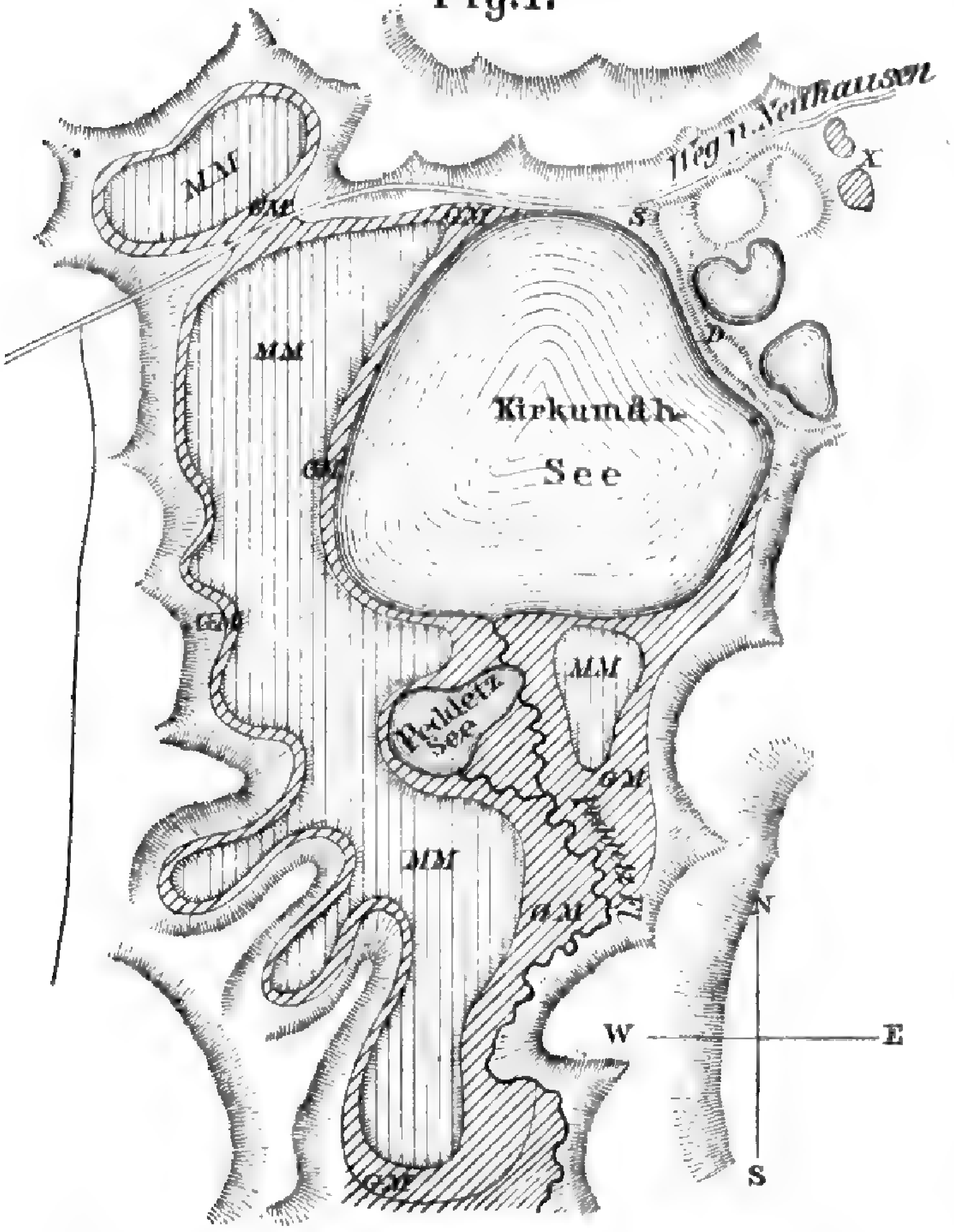
Ein Beispiel dürfte diese Erscheinung am besten erläutern. Ich wähle hierzu einen von den mittelgroßen livländischen Seen, den zum Majorate Neuhausen gehörenden Kirkumäh-Jerw (deutsch: Kirchenberg-See), der außer für den typisch entwickelten Verwachsungsgürtel auch nach anderen Seiten einige interessante Daten liefert. Der Kirkumäh-See, zu den am höchsten über dem Meeresspiegel liegenden Seen des Ostbalticums gehörend, liegt südöstlich von der Wasserscheide der Flüsse und Bäche, welche sich in das Peipusbecken ergießen; der Abfluss des Sees, die Peddetz, gehört schon in das System der Düna. Die ursprüngliche Configuration dieses Sees, wie die beigegebene Abbildung zeigt, würde die heutigen Contouren der denselben umgebenden Moorbildungen mit begreifen, mit Ausschluss der im E des Sees gelegenen zwei kleineren Seen, die durch einen niedrigen Dünenwall von diesem getrennt sind. Der Wasserspiegel der letzteren liegt wenige Fuß niedriger als das Niveau des ersteren, so dass der Kirkumäh-See das Gefälle zu diesen hat; ein Grabendurchstich verbindet seit kurzer Zeit die drei Seen. Ob die zwei letzteren und eine Reihe anderer meist noch kleinerer und schon völlig durch Verwachsungsmassen geschlossener Seen und die nach NE liegende sumpfige Thalweitung auch Teile des einstigen Kirkumähbeckens waren, welche in späterer Zeit durch die Barrenbildung von dem Hauptbecken getrennt wurden, ist vorläufig nicht sicher zu entscheiden, da diesbezügliche Untersuchungen fehlen. Dass ein früherer Zusammenhang hier bestanden, hat viel Wahrscheinlichkeit; speciell darauf gerichtete Untersuchungen dürften hier noch andere überraschende Thatsachen, wie wir unten sehen werden, zu Tage fördern. Der heutige See, der ganz in seinen NE-Winkel gerückt ist, mag in seiner Oberflächenausdehnung etwa 3 Quadratkilometer groß sein und vielleicht die Hälfte seines früheren Areals darstellen. Mächtige Moorbildungen umranden ihn in einem Bogen von NW über W und S nach SE und liefern dadurch ein lehrreiches Beispiel für das Vorschreiten des Überwachsens in der herrschenden Windrichtung: SW nach NE. Das Überwachsen wird hier, wie ausnahmslos überall in gleichen Fällen, von einer Grasmoorbildung eingeleitet. Vorzüglich sind es *Cyperaceen* und *Carex*-Arten, die hier am SW-

---

[1]) Zwanzigjährige Mittelwerthe aus den meteorologischen Beobachtungen 1866—1885 für Dorpat. 1887. p. 70.

[2]) Beiträge zur physischen Geographie der Ostsee. Hamburg 1883. p. 169.

Fig. 1.



Kirkumäh-See. — MM = Moosmoor; GM = Grasmoor; D = Düne; S = Sandufer; x = völlig verwachsene kleinere Seen.

Ufer des Sees Vorpostendienste leisten, aber nur in sehr schmaler Zone entwickelt, denn hinter dem *Carex*-Kranz folgt eine breitere Zone von etwa 1—3 Meter Durchmesser, in welcher Grasmoorpflanzen und secundäre Moosmoorpflanzen mit einander um die Alleinherrschaft ringen. Hinter diesem Gürtel der Übergangsbildungen verbreitet sich in einer, an der mächtigsten Stelle fast in einer Kilometer breiten Zone ein Moosmoor, in der Längenerstreckung dem W-Bogen der Überwachsungsmassen folgend. Dieses mächtig entwickelte Moosmoor beweist, als supraaquatische Bildung, dass der See bei hohem Wasserstande nicht über die Grasmoorbildung hinaufreicht. Wie gegen den See hin eine Zone von Grasmoorbildung das Moosmoor trennt, so umgiebt auch eine solche Randzone das Moosmoor allseitig und schließt dasselbe, ebenso die gesamte Verwachsungszone des Sees, gegen steil ansteigende Diluvialhügel ab. Auch jenseits des Peddetz-Sees, einer Relicte des Hauptsees selbst, und jenseits des aus dem See entströmenden Peddetz-Flusses hat sich stellenweise Moosmoorbildung festgesetzt; jedoch umgreift das SE-Ende des Sees nur Grasmoorbildung in verschiedener Mächtigkeit. Der vor einigen Jahren noch sichtbare Abfluss des Hauptsees in seinen Relictensee, wie ihn noch die Abbildung zeigt, ist heute verschwunden, weil er völlig überwachsen ist. Die beiden Wasserspiegel communicieren nur noch unterirdisch. Ebenso ist der zweite Abfluss aus dem Peddetz-See völlig überwachsen und die Peddetz selbst, welche heute nur mit einem Abfluss entströmt, ist hin und wieder durch Überwachsungsmassen überbrückt. Ganz das Gegenteil von dem SW-Ufergelände des Kirkumäh-Sees ist sein NE-Ufer, welches in noch ziemlich bedeutendem Uferbogen, wenngleich im Verhältnis zu den überwachsenen Uferstrecken von sehr geringer Ausdehnung ein festes, sandiges, von munteren Wellen bespültes Gestade darbietet. Muscheln und Schneckengehäuse, kleine Bruchstücke von devonischem Dolomit und angeschwemmte Pflanzenreste stecken hin und wieder im Ufersande. Hier stoßen die Wellen beständig aufs Gestade und haben bislang keine Ufervegetation aufkommen lassen. Doch der Verwachsungsgürtel rückt mit seinen Enden immer näher heran und wird voraussichtlich in einer freilich noch fernliegenden Zeit vollständig zu einem geschlossenen Ringe sich vereinigen.

Entsprechend dem Kirkumäh-See verhalten sich sämtliche Seen im Ostbalticum, die ich auf windseitiges Verwachsen untersucht habe. Es würde daher zu weit führen, wollte ich hier eine vollständige Aufzählung und Beschreibung derselben geben. Nur einige der bedeutendsten und größten Seen seien, besonders im Interesse baltischer Leser, im Nachstehenden hervorgehoben.

Der Peipus, der größte aller ostbaltischen Binnenseen, der sich durch fast zwei Breitengrade erstreckt und an welchem die Ostseeprovinzen nur teilweise participieren, hat besonders am südlichen Teile seines

W-Ufers viele Kilometer breite Streifen von Grasmoorbildungen, welche häufig kleinere, aber auch bis 5 Kilometer lange Seen, als Relicten des Peipus, umschließen und welche mit weiten *Kalmus*-Feldern (z. B. an der Woo-Mündung bei Wöbs) und häufigen Schilfbeständen abwechseln. Das N-, NE- und der größte Teil des E-Ufers stellen dagegen Sandflächen mit häufiger Dünenbildung dar. Auch der nördlichste Teil des W-Ufers ist an vielen Stellen von Wasser- und Sumpfgewächsen nicht umrandet, was seinen Grund in der geologischen Eigentümlichkeit der Uferbildung hat. Schon bei dem ersten russischen Dorfe Krasnaja-Gorka (deutsch: Roter Berg) in N.-Livland fällt der rote devonische Sandstein als Steilküste zum Ufer des Peipus ab. Dieser »old red sandstone« lässt auch dort, wo flachere Uferstellen sich zeigen, seiner Sterilität wegen keine oder nur spärliche Vegetation aufkommen; übrigens mangeln an solchen Orten Schilf- und Binsenpartien längs dieses Ufers nicht, aber sie sind meist tiefer in den See hineingeschoben. Andere Gründe für das Nichtaufkommen des Pflanzenwuchses an diesem Teile der Peipus-Ufer sind, dass hier die Steilufer in den See einspringen, und dass diese Gestade von den daselbst nicht unerheblich wirkenden S-Winden getroffen werden. Ferner sind so gestaltete Peipus-Ufer von jeher bewohnt gewesen und der Mensch hat das Aufkommen einer Sumpfvegetation gehindert.

In der Lage, Erstreckung und Configuration dem Peipus entsprechend, verhält sich auch in Bezug auf windseitiges Verwachsen der zweitgrößte See des Ostbalticums, der Wirzjerw, diesem ganz analog; nur mit dem Unterschiede, dass beim Wirzjerw das gesamte W-Ufer bis in den NW-Winkel hin mit weit in den See hineingehenden Schilfpartien bedeckt ist, und dass ferner von den letzteren gedeckt Grasmoorbildungen landeinwärts liegen, die, je weiter nach S. um so mehr an Mächtigkeit der Entwickelung zunehmen. Das normale windseitige Umsichgreifen und Entwickeln von Verwachsungsmassen ist hier an diesem Ufer durch devonische Steilufer nicht gestört worden. Das N- und E-Ufer, letzteres in seinem südlichsten Teile auch schon von Verwachsungsmassen umgürtet, sind abwechselnd sandig, thonig oder lehmig mit festem Uferrande, welcher einer Wasser- und Sumpfvegetation fast vollständig entbehrt.

Das »Mare lubanum«, der Lubahnsche See, der drittgrößte ostbaltische, ist ein außerordentlich flaches Gewässer und begreift in seiner heutigen Configuration nur einen geringen Bruchteil seiner vormaligen Ausdehnung. Dieser See ist seiner großartigen ihn umgebenden Sumpfniederungen wegen übel verschrieen, welche letztere für waghalsige Jäger jedoch ein gepriesenes Eldorado auf Sumpfwild abgeben. An seiner NE-Ecke aber hat der See heute noch festes sandiges Ufer sich erhalten.

In ebenso prägnanter Weise treten uns diese Verhältnisse an unseren Strandseen entgegen, und besonders an den größten der an der W-Küste Kurlands gelegenen weiten Strandniederungen zeigt sich der Einfluss der mittleren Windrichtung auf das Verwachsen derselben besonders schön. Es seien hier nur die beiden größten, der Libausche und der Tosmar-See erwähnt, welche beide an dem W-Ufer weite Versumpfungen, der letztere sogar mit bedeutend entwickelten Moosmoorbildungen, aufweisen. Im Gegensatz zu dem W-Ufer zeigt sich das E-Ufer der beiden Strandseen, welches, unter der Einwirkung der Wellen stehend, keine Verwachsungsbildungen hat aufkommen lassen.

Diese Beispiele könnten, wie oben angedeutet, bedeutend und zwar durch alle von mir untersuchten Seen vermehrt werden, doch genügt es, den Kirkumäh-See als einen von den kleineren, die drei größten Seeausbreitungen und die Strandseen als Belege aus dem Ostbalticum für das windseitige Verwachsen aufgeführt zu haben. Aber auch außerhalb des Ostbalticums, im übrigen Europa, werden die Seen in Bezug auf das Verwachsen sich analog verhalten. Da jedoch dieser und ähnlicher Vorgänge nirgendwo Erwähnung geschieht, und da man wohl auf diese Erscheinung nicht genug aufmerksam geworden ist, so habe ich auch nur einige Male aus Beschreibungen über verwachsene Seen und über diesen Agentien sich gleich verhaltende Erscheinungen aus der Entwickelungsgeschichte der Moore ähnliche Schlussfolgerungen ziehen und ähnliche Daten reconstruieren können.

So ist es mir gelungen, aus der Schilderung des Helsingøer-Moores nach Dau[1]) feststellen zu können, dass bei diesem Moor ziemlich gleiche Verhältnisse, wie die beim Kirkumäh-See geschilderten, obwalteten, dass das Helsingøer-Moor ein verwachsener See ist, der nahe am E-Rande einen kürzlich geschlossenen offenen Wasserspiegel besaß, dass an der W-Seite über weite Grasmoorstrecken, den Verwachsungsmassen des früheren Sees, sich Hochmoor gebildet hat. Bei diesem dänischen See ist also auch das Verwachsen in der Richtung von W nach E vorgeschritten. Ähnlich verhalten sich nach Dau[2]) das Moor am Snodstrupp-See und das Store-Søe-Moose; beim letzteren zieht sich in einem breiten Bogen das Hochmoor, umrandet von Grasmoorbildungen, um das W-Ende des am E-Ende noch offenen Store-Søe herum. Die Bemerkung von Dau, dass der Verwachsungsgürtel im SW des Sees am breitesten ist, ist uns von besonderer Wichtigkeit, da hieraus mit ziemlicher Gewissheit hervorzugehen scheint, dass die mittlere Windrichtung dort wie hier die gleiche sei. Ferner erwähnt Dau[3]) a. a. O. die in Torfgrund verwandelte S-Seite eines Sees in Oldenburg. Clessni[4]) schreibt, dass Torfbildung in allen Stadien am besten an den oberen Enden (SWS) der vor dem N-Abhange der Alpen

---

1) Die Torfmoore Seelands. Leipzig 1829, p. 144.

2) l. c. p. 43 und 195.

3) Neues Handbuch über den Torf. Leipzig 1823, p. 142.

4) Bildung der Torfmoore. Gaea 1876, p. 608.

gelegenen Seen zu beobachten ist, z. B. am Chiem-See. Hornschuch[1]) weist nach, dass das Moor bei Kieshof in zwei Abteilungen zerfällt: in eine trocknere westliche und in eine sumpfige östliche Abteilung. Senft[2]) schildert das Steinhuder Meer ähnlich, wie Dau das Helsingøer-Moor, nur dass die Himmelsrichtungen nicht genau konstatiert werden können. Endlich giebt Lorenz[3]) in vier Abbildungen durchaus wichtige und sichere Belege für das Verwachsen der W-Ufer von Salzburgschen Seen. Da er aber nie von verwachsenen E-Ufern spricht und nur die verwachsenen W-Ufer hervorgehoben hat, kann man auch ziemlich sicher voraussetzen, dass am E-Ufer der angezogenen Seen kein oder nur ein unerhebliches Verwachsen stattgefunden hat. Im Texte[4]) erwähnt Lorenz des Vorhandenseins von drei Hochmooren, welche alle hinter einander auf der W-Seite des Waller-Sees liegen, und zeigt ferner, dass die Moore bei Fraham am Trumer-See sich ähnlich verhalten. Nach einer Bemerkung von Lorenz[5]) sind die herrschenden Winde Salzburgs westliche.

Wie wir aus diesen wenigen Citaten ersehen können, werden auch im übrigen Europa die westlichen Ufer der Seen die von der Ufervegetation bevorzugten sein und zuerst von Überwachsungsmassen überzogen werden. Es ist diese Folgerung durchaus plausibel, weil ja der größte Teil von Europa unter der Herrschaft westlicher Luftströmungen steht, und weil nach unserer Voraussetzung ein Überziehen der Gewässer durch Vegetation in der vom herrschenden Winde gekennzeichneten Richtung vor sich geht. Es wäre daher durchaus wünschenswert, dass auch andernorts darauf bezügliche Untersuchungen gemacht und anderweitige Belege hierfür gesammelt würden. Die Bestätigung dieser in dem Ostbalticum erkannten Thatsachen würde das Allgemeingültige dieser Erscheinung feststellen.

Es muss hier zum besseren Verständnis des Obigen das Verhalten der Moosmoore zu Grasmooren und verwachsenen Seen eingeschaltet werden, doch nur insoweit, als es für das Verständnis der sich hier in complieiertester Bildungsweise abspielenden Verhältnisse notwendig erscheint, da in einer demnächst zu veröffentlichenden Arbeit das hier nur kurz beigebrachte ausführlichst abgehandelt werden soll. Die Moosmoore, als supraaquatische Bildungen, d. h. solche, die unter keinen Umständen bei Gegenwart von tellurischem Wasser sich entwickeln können, werden daher auch niemals die Moorformen sein, die einen See oder ein anderes Gewässer direct überziehen. Es liegt eben in der Eigentümlichkeit der Moosmoore begründet, dass nur zum geringen Teile die constituierenden, dass aber sämtliche disponierenden Moosmoorpflanzen (welche letztere nur aus einer sehr geringen Anzahl von Arten und Varietäten der Gattung *Sphagnum* bestehen) unter Einwirkung von tellurischem Wasser und bei Gegenwart von Kalkteilchen nicht zu existieren vermögen, dass ferner die disponierenden und somit auch die constituierenden Moosmoorpflanzen sowohl das Wasser, als auch die mineralische Nahrung nur aus der Atmosphäre nehmen; die Moosmoore sind daher auch subaerische Gebilde. Weiter sind die Moosmoore sogenannte »torfstete« Moore, d. h. sie können aus vielen hier nicht zu erörternden Gründen sich nicht direct auf einem anorganischen Substrat festsetzen, sondern sie bedürfen zu ihrer Entstehung einer vermittelnden vegetativen Bildung, welche in den meisten Fällen Grasmoorbildung selbst ist. Sobald nun die Entwickelung der, im Gegensatz zu den supraaquatischen Moosmooren, infraaquatischen Grasmoorbildungen soweit fortgeschritten ist, dass der Einfluss terrestrischen Wassers und somit die den Moosmoorpflanzen schädliche Einwirkung von Kalkteilchen aufgehoben ist, ist erst die Möglichkeit des Entstehens von Moosmooren auf Grasmooren gegeben, wie wir das in den meisten Fällen beobachten. Nun ist ersichtlich, dass die Moosmoore bei solchen Eigentümlichkeiten direct einen See, also eine mit schädlichen Stoffteilchen gemengte tellurische Wasseransammlung, nicht überziehen können, dass also ausnahmslos die Moorbildung, deren Constituenten den See mit Verwachsen angreifen, irgend eine Grasmoorform sein wird, und dass diese in verschiedene Formen ihres eigenen Moortypus gradatim übergehend so lange fortdauern wird, als ein Einfluss des Wassers des überzogenen Sees noch zu erwarten ist. Hört die Einwirkung des Seewassers auf, so kann Moosmoorbildung Platz greifen, und zwar in dieser vollendeten Weise, wie es bei unserem Beispiele, dem Kirkumäh-See, der Fall ist. Selbstredend zieht sich die Grasmoorbildung noch als Randzone, gleichsam ein Rinnsal oder Abzugskanal für tellurische Wasser, um jedes Moosmoor herum. Das Moosmoor wird auch nicht ohne tiefere Bedeutung Hochmoor im Gegensatz zum Grasmoor, welches als Flachmoor bezeichnet wird, genannt.

---

[1]) Torfmoore von Greifswald. Flora 1837, p. 739.

[2]) Humus-, Marsch-, Torf- und Limonitbildungen 1862. p. 89.

[3]) Torfmoore Salzburgs. Flora 1858, p. 218.

[4]) l. c. p. 363 und 367.

[5]) l. c. p. 218.

Der Schluss aller so außerordentlich mannigfaltiger und auseinander hervorgehender Grasmoorformen kann unter günstigen Umständen also das Beziehen der Grasmoorbildungen mit einem Moosmoor sein, welches letztere, im Gegensatz zu der Menge der Grasmoortypen, nur in einem Typus existiert. Das Auftreten des Moosmoors auf Grasmoorbildungen ist aber auch denselben Einwirkungen des Windes unterworfen, wie wir es beim Verwachsen der Seen durch Moorbildung überhaupt sahen. Auch hier findet das windseitige Entwickeln seinen besonderen Ausdruck. Überall im Ostbalticum zeigt es sich, und auch die von Dau und Lorenz angezogenen Beispiele lehren, dass die Ausgangspunkte der Moosmoorbildung, nachdem die infraaquatischen Zustände der Grasmoorbildung aufgehoben sind, dem südwestlichen resp. westlichen Rande des Grasmoors am nächsten liegen.

Das Auftreten des Moosmoors auf der SW-Seite der Verwachsungsmassen eines Sees hat seinen weiteren Grund auch noch in dem Umstande, dass auch der südwestliche Teil des Grasmoors den Einwirkungen des Seewassers durch Erzeugung neuer horizontal geschichteter Torflagen zuerst sich entzogen hat, als seine jüngeren, dem Seerande näher gelegenen Bildungsmassen. Eine Bestätigung für ein gleiches Verhalten der Moosmoore zu verwachsenen Seen findet sich bereits bei Dau [1]). Von dem schon erwähnten Store-Søe-Moose heißt es, dass das Moosmoor sich in halbmondförmigem Gürtel im W um den noch offenen See zieht, dass aber zwischen der Moosmoorbildung und der offenen Seefläche noch weite Riedgrasstrecken sich finden, die den See allmählich einengen. Mit diesem verwachsenden See und mit den anderen beiden, dem Snodstrup- und dem Helsingøer-Myr hat Dau übrigens die Hochmoorbildung in ihren drei Stadien gekennzeichnet, wie sich solche an Seen, die in der Phase des Verwachsens begriffen sind, zeigen können. Auf dem Snodstrup-Myr begann die Moosmoorbildung bei einer zum größten Teile noch offenen, auf dem Store-Søe-Myr bei einer noch nicht völlig überwachsenen und auf dem Helsingøer-Myr bei einer kürzlich durch eine Grasmoordecke geschlossenen Seefläche. Es sind eben diese drei Beispiele von vielen anderen, die Dau aufführt, besonders herausgewählt.

In gleicher Weise verhalten sich Moosmoore überhaupt, wenn sie auf Grasmooren sich festsetzen, indem sie von der Wetterseite ihren Anfang und in der Windrichtung ihren Fortgang nehmen, wie zahlreiche Beispiele aus dem Balticum lehren. Für ein gleiches Vorkommnis an anderen Orten spricht die Bemerkung von Lorenz [2]), dass am westlichen Uferrande des dritten Moors bei Koppel ein bedeutendes Überziehen und Übergreifen der Sphagneta über Grasmoor stattfindet. Dasselbe gilt auch von der schon oben von Hornschuch angeführten trockenen westlichen und sumpfigen östlichen Abteilung des Moors bei Kieshof.

Anhangsweise soll noch bemerkt werden, dass die heutige Waldbildung die Moosmoore auch windseitig überzieht und dass die Abhangsmoore, wie z. B. der W-Küste Norwegens, auf der westlichen Seite der Berge liegen.

Vergleicht man die gegenüberliegenden Ufer eines Sees zu einer Zeit, wenn ein ziemlich heftiger Wind über denselben hinwegweht, so beobachtet man, dass auf der Windseite die äußerste Peripherie des Seespiegels in einem schmalen, aber nicht gleichmäßig breiten Saume, der sich den Configurationen des Ufers genau anschmiegt, eine vollständige Glätte bewahrt oder nur leicht gekräuselt erscheint, während die dem Winde ausgesetzte Seeoberfläche je weiter von dem geschützten Ufer entfernt, durch immer größer werdende Wellen, die am gegenüberliegenden

---

[1]) Torfmoore Seelands. p. 195.

[2]) l. c. p. 376.

Ufer ihre relative Größe erreichend an das Gestade heranstürzen, bewegt ist. Höhere und steil in den See abfallende Ufer werden einen breiteren Windschatten zu erzeugen im Stande sein als niedrigere Ufer, und da die Ufergelände eines Gewässers stets des regelmäßigen Reliefs entbehren, so ist denn auch dadurch die unregelmäßige wechselnde Breite des unter dem Windschutze entstandenen Windschattens bedingt. Obgleich höhere und steil abfallende Ufer einen breiteren Saum ruhigeren Wassers hervorrufen können, so ist dennoch ein flaches Ufer für ein schnelleres Vorschreiten der Verwachsung im allgemeinen günstiger, da ein flaches Ufergelände meist auch eine flache unterseeische Fortsetzung des Bodenreliefs voraussetzt und dieser Umstand eben die Ansiedlung von Wasser- und Sumpfpflanzen mehr begünstigt, als der jähere unterseeische Abfall eines Steilufers. Zudem kommt noch hinzu, dass eine Windschattenzone hinter höheren Steilufern durch die an solchen Ufern direct herabfließenden Luftströmungen häufig gar nicht zu Stande kommt. Der Mangel eines Windschattens wird hier auch noch dadurch erklärlich, dass der Wind an einem Steilufer, welches vielfältig zerklüftet ist und häufig Vorsprünge in den See schickt, mehrfach abgelenkt wird, Gegenströme und Wirbel erzeugt. Doch solche Uferbildungen mit den geschilderten Windschattenerscheinungen gehören im Ostbalticum wenigstens zu den Seltenheiten und treten nur häufiger in den Hügellandschaften einem entgegen. Indem das Verwachsen resp. Überwachsen vorschreitet, erzeugt es selbst einen solchen Windschatten, der in gleicher oder nahezu gleicher Breite sich der Verwachsungsgrenze anlegt, weil weder Relief- noch Höhenunterschiede der Verwachsungsmassen in demselben See stattzufinden pflegen. Die Grasmoorconstituenten erhalten sich somit durch sich selbst die günstigen Bedingungen für ihre Fortentwickelung durch die Erzeugung eines genügenden Windschattens.

Das ausschließlich windseitige Verwachsen der Seen wird aber durch viele von außen her einwirkende Ursachen häufig modificiert, d. h. entweder gestört, aufgehalten oder gänzlich aufgehoben, oder andererseits begünstigt, unterstützt und schneller gefördert. Im allgemeinen ist das letztere der Fall, dass die hinzutretenden localen Umstände das Verwachsen eher beschleunigen als retardieren, was am deutlichsten an Seen, die in der Phase des Verwachsens begriffen sind, mit flacher Umgebung zu Tage tritt. Ungünstig allein, selbst local fördernden Verhältnissen gegenüber scheinen die mit Steilufern oder hohem Ufergelände umrandeten Seen situiert zu sein, da an Seen mit höherer Hügelumgrenzung, wo der Wind bald hierhin, bald dorthin durch die Hügelspalten geleitet wird, das Verwachsen ausschließlich in geschützteren Buchten, welche zwischen hohen Ufern eingesenkte Seen reichlicher aufweisen als Flachlandseen, seinen Anfang nimmt. Bei Gebirgsseen, die zwischen steilen Felswänden eingeschlossen sind, kann von der Regel des windseitigen Verwachsens zum Teil gar nicht die Rede sein, schon an und für sich daher, weil diese Seen meist am Ufer zu tief sind, weil ihr Wasser meist zu kalt für das Gedeihen von Grasmoorpflanzen ist und weil bei heftigen Winden die ganze Wasserfläche, selbst an geschützteren Stellen, in starke Bewegung gerät. Bei einem anderen Teile von Gebirgsseen trifft gleichfalls die Erscheinung des windseitigen Verwachsens ein, wenn der herrschende Wind voll und nicht abgelenkt auf die Wasserfläche einwirken kann, wenn diese Seen mit flacheren Uferrändern umgeben sind, und wenn ihr Wasser durch Gieß- und Gletscherbäche nicht zu sehr abgekühlt wird.

Wie sehr es beim Verwachsen auf die Tiefenverhältnisse des unterm Wasser liegenden Ufersaumes ankommt, zeigt sich besonders in dem retardierenden Einfluss, den tiefe und steil abfallende Uferstellen der Ansiedlung entsprechender Pflanzenarten entgegensetzen. Nur in den seltensten Fällen gelingt es, hier eine Schwingrasendecke hervorzubringen, die aber auch leicht, da sie mit dem Uferrande in nicht sicherem Verbande steht, durch Wellen und Wind zerstört und fortgetragen werden kann. Erst wenn die für das Aufkommen einer bestimmten Vegetation notwendigste Bedingung erfüllt ist, dass durch Anschwemmungen von Erosions- und Abrasionsprodukten in genügender Weise der unterseeische Uferrand seichter gestellt worden ist, kann die Arbeit des Verwachsens beginnen. Anders, wie zur Tiefe der Uferstellen, verhält sich das Überziehen einer Seeausbreitung mit Vegetation zur absoluten Tiefe derselben. Über der tiefsten Stelle eines Sees, die gewöhnlich im Mittelpunkte desselben gelegen zu sein pflegt, liegt fast nie der von den Verwachsungsmassen zuletzt noch offen gelassene Rest des Seespiegels, sondern, wie wir an Beispielen aus dem Ostbalticum gesehen haben, der noch offene Teil des Seespiegels ist stets zum NE-Ufer hingedrängt. Es ist hiermit gleichzeitig ein Beleg gegeben, dass die verschiedenen Tiefenlagen eines Sees das regelmäßige Überziehen in der herrschenden Windrichtung von SW nach NE nicht hindern können. Es ist hier aber der Unterschied durchaus zu beachten, ob ein See völlig oder nur teilweise verwächst und dann überwächst; denn wiewohl das Verwachsen von den Uferrändern aus in den allermeisten Fällen seinen Anfang nimmt, so geht doch das Verwachsen meist in ein Überwachsen über und bei diesem Vorgange sind die vom Ufer entfernter liegenden Tiefenverhältnisse eines Gewässers durchaus irrelevant.

Beschleunigt wird das Vorschreiten des Verwachsens vor allen Dingen durch das Einströmen von Flüssen und Bächen. Diese führen eine Menge von Detritus herbei, setzen die schwereren Erosions- und Corrosionsprodukte gleich bei ihrer Einmündung ab, tragen die leichteren Sinkstoffe durch die in den See noch wirkende Strömung tiefer hinein und lagern sie dort ab. Wie die Entwickelung der Verwachsungsmassen durch einmündende Flüsse beschleunigt wird, kann man besonders an unseren größeren Binnenseen beobachten, die gerade ihre Hauptzuflüsse von S und teilweise von W her aufnehmen; so empfängt z. B. der Peipus von S die

Welikaja, der Wirzjerw den oberen Embach, der Rigasche Meerbusen (als ehemaliger postglacialer Binnensee) die Düna und die Kurische Aa u. s. w. Die im S keilförmige Oberflächengestalt des heutigen Peipus, Wirzjerw, Rigaschen Meerbusens und vieler anderer Seen im Ostbalticum ist lediglich durch die Menge Detritus, den die aus S hinzuströmenden Flüsse diesen Seen zugeführt haben, hervorgerufen. Bei unserem Beispiele, dem Kirkumäh-See findet dieser Fall nicht statt, dass durch Einmünden von Zuflüssen von S oder W her das Vorschreiten des hier nur allein unter der Herrschaft des Windes sich vollziehenden normalen Verwachsens des Sees beeinflusst wird. Clessni weist ein gleiches Resultat des beschleunigten Verwachsens durch Zuflüsse an den südbayerischen Seen nach und führt als hervorragendes Beispiel für diesen Fall den Chiem-See auf.

Ebenso wie stetige Zuflüsse, aber nur in verhältnismäßig geringerem Maße, fördern das Verwachsen die Frühlingsschmelzwasser und die Regen-Rinnsale, die von allen Seiten dem See Material zuführen und das Geschäft des Ausfüllens des Seebeckens durchaus unterstützen und besonders in der Verflachung tieferer unterseeischer Uferstellen der nachfolgenden Vegetation bedeutend vorarbeiten.

Nicht nur werden dem See unorganische Trümmer und organische Reste durch einströmende und zurieselnde Wasser zugeführt, sondern auch der Wind selbst nimmt einen bedeutenden Anteil an der Zufuhr von allerhand Stoffen, die er durch die Luft von weitem herholt, oder die er aus der nächsten Umgebung aufwühlt und dem See mitteilt. Das schwerere Material wird er natürlich früher absetzen und in unserem Falle dem SW-Ufer reichlicher abliefern als dem entgegengesetzten Ufer, zu welchem er weniger und leichteres Material hintragen wird. Gleichzeitig kommt die subaerische Zufuhr an anorganischem Nährmaterial den schon entwickelten Moorbildungen ganz besonders zu statten, die, wenn sie nicht mehr Überschwemmungen oder anderer Einwirkung tellurischen Wassers ausgesetzt sind, ausschließlich auf diese Nahrungsquelle angewiesen sind, wie es ausnahmslos bei allen echten Moosmoorbildungen der Fall ist. Desgleichen wird das Herbstlaub der das SW-Ufer umsäumenden Waldungen und andere Pflanzenreste auch nur an dieses Ufer durch den Wind getragen werden, während die Laub- und Pflanzenreste des NE-Ufers landeinwärts durch ihn entführt werden, also nicht nur diesem Ufer selbst, sondern auch dem See verloren gehen.

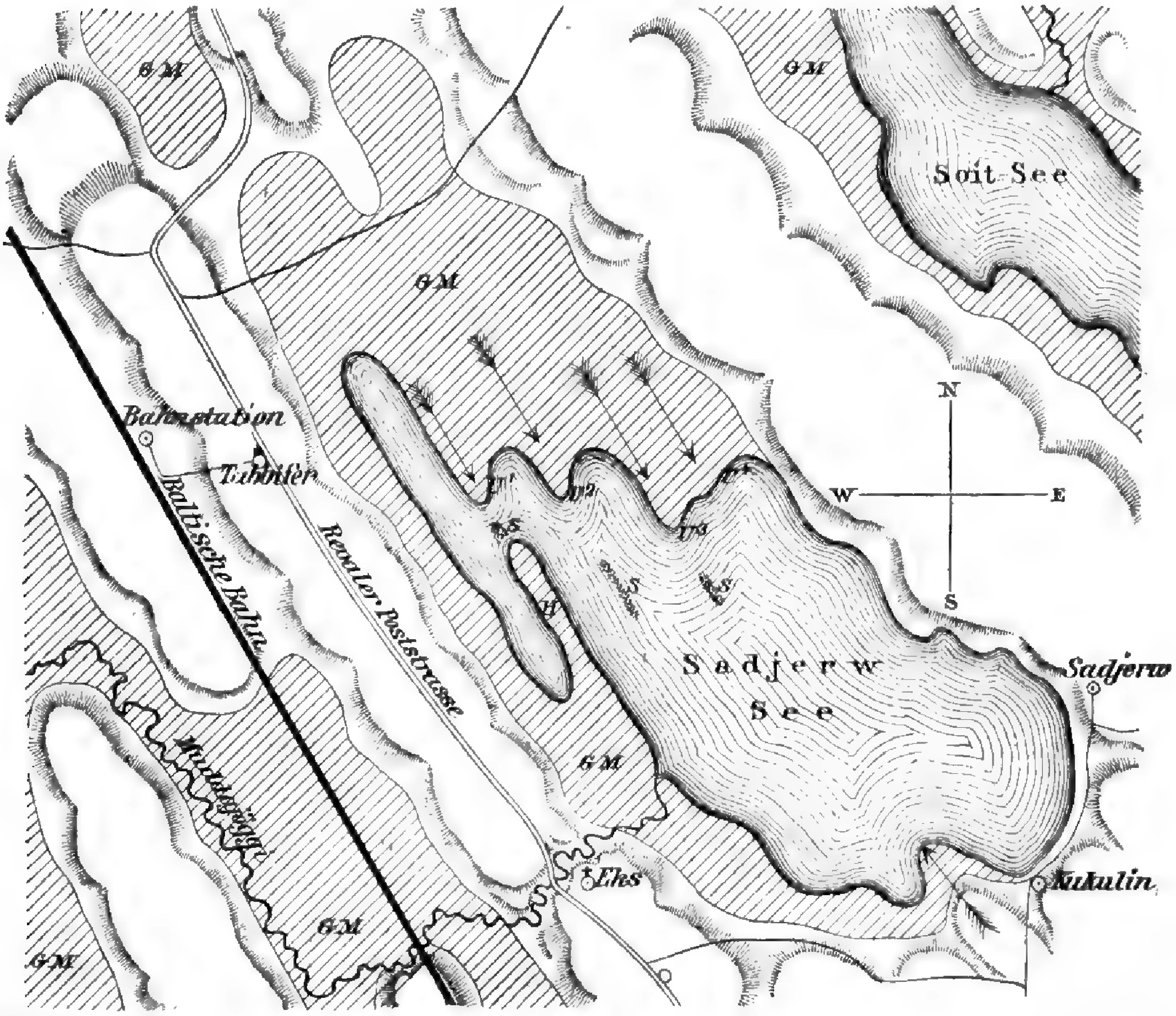
Die Lage der Seeausbreitung zu der Umgebung, die Erstreckung zur Weltrichtung, die ursprüngliche Configuration, die Reliefformen des Untergrundes, alle diese Verschiedenheiten, die ja für den einzelnen Fall noch besonderen localen Modificationen unterliegen, beschleunigen oder retardieren ein normales Vorschreiten der Verwachsungszone in der Richtung des herrschenden Windes. Geschützte Buchten fördern durchaus das

Verwachsen, da sie, selbst wenn sie ursprünglich tief waren, schneller als das Hauptbecken durch hinzugeschlämmten Detritus seichter gestellt werden und verhalten sich analog den kleinen Wasserausbreitungen, die auch weit früher dem völligen Verwachsen unterliegen als größere. Wie wir an unserem Beispiele sehen, war der Kirkumäh-See ehedem an seinem westlichen Gestade mit tief einschneidenden Buchten durchsetzt, welche sich früher als die übrigen Uferpartien auszufüllen begannen. Ihre Verwachsungsmassen bilden heute, verschmolzen mit der Verwachsungszone sämtlicher W-Uferränder, eine mehr oder weniger der Kreislinie sich nähernde buchtenlose Umgrenzung der noch offenen Seefläche. Es liegt, wie wir solches hier und überall zu beobachten die Gelegenheit haben, in der Tendenz des Verwachsens (wie überhaupt in jeder Moorbildung) nicht nur vertical zu nivellieren, sondern auch horizontal Massen auszubreiten, die Unregelmäßigkeiten in der Configuration der Uferlinie aufzuheben streben und die bei vorgeschrittener Verwachsung eines Sees in einer der Bogen- oder geschlossenen Kreislinie mehr oder weniger entsprechenden Demarkationslinie vordringen.

Eine eigentümliche Erscheinung vieler ostbaltischer Seen ist, worüber man sich durch einen Blick auf die Karte überzeugen kann, dass sie eine mehr oder weniger in die Augen fallende Streckung in der Richtung von NWN nach SES erfahren. Ferner hat das NWN- oder N-Ende derselben einen weit größeren Breitendurchmesser als das S-Ende, welches letztere sich in vielen Fällen außerordentlich zukeilt. Selbst der Rigasche Meerbusen, der höchstwahrscheinlich postglacial ein oder einige Male Binnensee gewesen ist, ist von dieser gesetzmäßigen Form der Uferumgrenzung nicht ausgeschlossen. Diese Richtung der Längenerstreckung der Seen von NWN nach SES ist durch den in dieselbe Richtung fallenden Verlauf der Åsar und anderer Gletscherschüttungen und Gletscherbildungen bestimmt. Reconstruieren wir uns die ursprüngliche Umgrenzung dieser Seebecken, gleich nachdem die Gletscher sich zurückgezogen hatten, so werden die Seeausbreitungen im NWN wie im SES nahezu gleich breit gewesen sein, aber durch die Aufnahme ihrer Hauptzuflüsse, besonders von S her, wie schon oben erwähnt, haben sie das zugespitzte S-Ende des Seespiegels erhalten. Das Umgekehrte findet am N- und NE-Ufer derselben Seen statt, indem hier die Breitenausdehnung des Seeendes nicht nur keine Beeinträchtigung erfahren hat, sondern auch das Hinausströmen der Hauptabflüsse stattfindet. Beispiele geben hierfür alle unsere größeren Seen her, wie der Peipus-, Wirzjerw-, Lubahn-, Tammula- und Waggula-, Endla-, Marienburger-, Burtneck- (NW), Usmaiten-, Pussen-, Libauer-See; und von den kleineren beispielsweise: Orellen-, Hochrosen-, Kehri- und sehr viele andere Seen. Weshalb gerade die Abflüsse im N des Sees abgehen und die Zuflüsse von S her kommen, ist vorläufig eine noch schwer zu beantwortende Frage.

Das hängt aber wahrscheinlich ursprünglich mit den Thalbildungen der Gletschererosionen und Gletscherschüttungen und jetzt mit der herrschenden Windrichtung zusammen, wie wir weiter unten bei speciellerer Betrachtung des NE-Ufers diese Erscheinung discutieren werden. Die Lage zur Weltrichtung und die langgestreckte Form dieser Seen begünstigt noch um ein bedeutendes das Verwachsen derselben, weil die mittlere Windrichtung senkrecht die Längenachse der Seeausbreitung und somit die ganze Längsseite des SW-Ufers trifft. Sind die Verhältnisse in Hinsicht der Uferbildung auch nicht ungünstig, so kann unter solchen Umständen ein beschleunigtes Verwachsen die Folge sein.

Fig. 2.



Der Sadjerw-See. *GM* = Grasmoor; U^1—U^4 = verwachsene unterseeische Untiefen; *H* = Halbinsel; *S* = Schilfbildung.

Mit dieser Lage und Erstreckung der Seen von NWN nach SES steht häufig noch eine andere Erscheinung im Zusammenhang, welche ihre Ursache in dem von dem Verlaufe der umrandenden Gletscherschüttungen abhängigen Relief des Seeuntergrundes hat, was aus nachstehendem Beispiel am besten erhellt. Der Sadjerw-, auch der Kukulin-See genannt, ist etwa 20 Kilometer nördlich von Dorpat gelegen und ringsum von bedeutend erhobenen, von NW nach SE streichenden Diluvialhügelreihen umgeben, welche im SE in geringerer Erhebung den See umschließen, aber am NW-Ende des Sees geöffnet sind. Das ursprüngliche Becken des Sees hat besonders im N eine größere Ausdehnung gehabt, als heute. Es sind in denselben von dieser Richtung her mächtige Verwachsungsmassen hineingeschoben worden, welche hier in ihrer Ausbreitung durch zwei Ursachen besonders bevorzugt worden sind. Scheinbar entspricht dieses Beispiel auf den ersten Blick dem windseitigen Verwachsen der Seen nicht, aber bei genauerer Untersuchung erkennen wir folgendes: Parallel den Streifungslinien der Hügelketten fanden sich einst am Grunde des Sees Untiefen, die sich heute als in dieselbe Richtung fallende Halbinseln darstellen. Da außerdem die nordwestliche Hälfte des Seebeckens der seichtere Teil gewesen ist, geben diese beiden Faktoren an und für sich schon die genügende Erklärung dafür ab, dass die NW-Seite des Sees schnellerem Überziehen der Verwachsungsmassen unterlag, als die übrigen Uferpartien. Es lassen sich nämlich im N vier solcher Untiefen reconstruieren, die ziemlich genähert und in ziemlich gleichen Abständen einander parallel in der gegebenen Richtung (durch Pfeile angedeutet) laufen und die ihre unterseeischen Fortsetzungen, welche stellenweise als schon sichtbare Schilfpartien über das Niveau des Sees hinaustreten, tief in denselben hineinschicken. Es ist nun ersichtlich, dass jede zwischenliegende Bucht als schmaler und hier in diesem Falle als seichter Seeteil am schnellsten und sichersten verwachsen musste, weil ein größerer Schutz vor Wellen und eine geringere Tiefe von vorne herein vorhanden war. Ferner befand sich ursprünglich auf der NE-Seite jeder der Untiefen resp. am SW-Ufer jeder dieser Einzelbuchten ein breiterer Verwachsungssaum, als auf der SW-Seite, was wir noch heute aus der Ausbuchtungslinie zwischen den Halbinseln schließen können. Die Buchten schlossen sich nun und sind jetzt begriffen, mit ihren Verwachsungsmassen die Uferlinie des gesamten Sees abzurunden. Dieser Vorgang wird sich jedoch hier nicht so schnell und so schön vollenden können, wie wir es am Kirkumäh-See sahen, da gleichzeitig mit dem Hinzielen der Verwachsungsmassen der Buchten auf die Abrundung des Seespiegels auch ein Vorrücken der nur wenig hervortretenden Halbinseln, der ursprünglichen Untiefen, verbunden ist. Die letzteren legen unzweideutig das Bestreben an den Tag, sich mit den in gleicher Linie tiefer in den See hineinliegenden Schilfpartien, ihren unterseeischen Fortsetzungen, zu vereinigen. Die Halbinsel *H*, die Fortsetzung der gegenüberliegenden U^1, hat keine so breite Verwachsungszone schaffen können, weil *H* wahrscheinlich tiefer lag und später an der Oberfläche erschien, als die übrigen, und vorzüglich wohl daher, weil die Seetiefe im NE dieser Halbinsel bedeutender war und noch heute ist, als diese im NE von den Untiefen U^1—U^4 je gewesen ist. Es dürfte übrigens nicht allzu lange dauern, so verbinden sich die beiden zusammengehörigen, jetzt noch gegenüberliegenden, aber auf einander zustrebenden Halbinseln *H* und *U*¹ und werden dann einen neuen See, den Tabbiferschen Anteil abtrennen. Ein zweites Moment, welches hier das Verwachsen im Bereiche der ursprünglichen Untiefen beschleunigte, tritt uns noch in dem Umstande entgegen, dass die Untiefen den durch die Wellen herbeigetragenen Detritus auffingen und durch deren Auflagerung sich erhöhten. Das allmähliche an die Oberfläche des Seespiegels Treten der Untiefen beruht auf denselben Erscheinungen und Wirkungen, wie bei der Barrenbildung der Meeresküste, aber in mehr vereinfachter Weise und geringerem Maße, indem an der SW-Seite derselben die Sinkstoffe bequemer abgeladen werden konnten, als in den tieferen Stellen des Gewässers. Das Verwachsen und das allmähliche Zusammenschrumpfen des Sees wird heute noch dadurch besonders begünstigt, dass sämtliche ihn umgrenzende Hügel völlig von Wald entblößt sind und nur nackte Feldflächen tragen, was nicht nur eine schnellere Wasserabnahme zur Folge haben muss, da der See durch keinen sichtbaren größeren Zufluss gespeist wird und lediglich von den aus den Hügeln hervorgehenden Quellen und von den Tage- und Frühlingswassern abhängig ist, sondern auch was den Winden einen größeren Spielraum für ein reicheres und allzeitiges Hinzuführen von Staub und anderem subaerischem Materiale lässt, als es früher bei vollständiger Bewaldung der Hügel der Fall sein konnte.

Außer obiger Feststellung über Mitwirkung ursprünglich unterseeischer Untiefen bei beschleunigterem Verwachsen des NW-Teils des Sadjerw-See bleibt jedoch immer noch die Annahme bestehen, dass hier nordwestliche Luftströmungen local herrschen mögen, die zwischen den parallel laufenden Hügelketten eingefangen in die nach NW geöffnete Thalweitung des Sees hineinfließen und so wesentlich zur Verwachsung des NW-Endes des Sees beigetragen haben könnten. Hierüber kann aber erst endgültig entschieden werden, wenn von diesem Orte hierauf bezügliche meteorologische Beobachtungen vorliegen werden, die zur Zeit noch gänzlich mangeln. Herrschende nordwestliche Luftströmungen treffen übrigens bestimmte Orte in den Ostseeprovinzen, so unterliegen z. B. die beiden nördlichsten Halbinseln Estlands, Jummida und Perrispäe, dem Einflusse dieser Windrichtung.

Der Sadjerw-See hält in seiner Längenausdehnung etwa 7 Kilometer und ist aller Wahrscheinlichkeit nach, wie die meisten unserer zwischen Moränen liegenden Becken, ein Relictensee mit einem im Verhältnis zur Größe der Ausbreitung höchst geringem Abflusse, dem Mudda-jöggi, später Laiwa-Flusse, der bei der Ecks'schen Kirche den See verlässt.

Ein gleich schönes Beispiel für das Mitwirken früherer unterseeischer Untiefen, die von NW nach SE streichen, bietet der Walge-jerw (deutsch: der weiße See) im Karkus'schen Kirchspiele in Livland. Außerdem weist dieser See noch die Merkwürdigkeit auf, dass sich vor einigen Decennien inmitten der auch nur im W und SW den See umschließenden Verwachsungszone noch eine Reihe offener Stellen sich befunden haben sollen, die jetzt völlig überwachsen sind; ebenso ist der ziemlich breite Ausfluss des Sees innerhalb der Verwachsungsregion stellenweise vollständig von Pflanzensubstanz überbrückt worden, so dass man sicher an diesen Stellen über den unterirdisch fortströmenden Fluss hinwegschreiten kann.

Abänderungen von durchgreifender Natur in der durch die von SW nach NE herrschende Windrichtung gegebenen Verwachsungsrichtung der Seen finden dann selbstredend statt, wenn an und für sich die Richtung der local herrschenden Winde auf einen anderen Octanten der Windrose fällt, als auf den in obiger Darstellung für das Ostbalticum als normal angenommenen SW-Wind. Es muss aber hier besonders betont werden, dass nicht alle Orte des Ostbalticums, wie oben schon an einem Beispiele gezeigt, unter der Herrschaft von SW-Winden stehen, und dass an solchen Orten folgerichtig nach den hier erhobenen Voraussetzungen auch in dieser anderen Windrichtung das Fortschreiten der Verwachsungsmassen in eine Seeausbreitung erfolgen wird. Belege können für diese Sonderfälle vorläufig noch nicht beigebracht werden, weil einesteils hierauf bezügliche Untersuchungen an solchen Orten des Ostbalticums von mir noch nicht angestellt worden sind, und weil andernteils die meteorologischen Daten über dieselben noch mangelhafte und unsichere sind.

Den Gegensatz zu dem SW-Ufer bildet in seiner Gestaltveränderung und Entwickelung das NE-Ufer der ostbaltischen Seen, weil es unter dem direkten Einfluss von Wind und Wellen steht. Während das SW-Ufer des Sees das verwachsene, versumpfte, verschilfte, dadurch flachere ist, zeigt sich das NE-Ufer als sandiges und flaches, oder als zerklüftetes, unterspültes und tieferes.

Es erübrigt hier etwas eingehender auch diese Uferbildungen zu betrachten.

Es treten uns hier zwei Verschiedenheiten in den Bildungen von Steil- und Flachufern a priori entgegen, die von der ursprünglichen Uferbeschaffenheit, von deren Relief oder geologischem Charakter abhängen. Fiel ursprünglich das Ufer steil in den Seegrund ab, so bleibt diese Steilheit nicht nur bestehen, sondern wird auch, da die Wellen stetig daran arbeiten, fortgesetzt erhalten. Das Material, aus dem die Ufer zusammengesetzt sind, spielt bei diesen Vorgängen insoweit nur eine verschiedene Rolle, als aus hartem Fels bestehende Steilufer abradiert und zerklüftet werden und die Steilküste als eine vielfach zerrissene, zerspaltene und unregelmäßig verlaufende erscheint, während dagegen Steilufer aus weniger widerstandsfähigem Materiale gescheuert und unterspült werden und einen gleichmäßigeren Verlauf zeigen. In beiden Fällen werden die Abrasionsprodukte, die Gesteinstrümmer und die nachstürzenden lockeren Massen zerkleinert, zermalmt und durch rückläufige Wellenbewegung tiefer in den See hineingetragen und dort als Bildungsmittel unterseeischer Barrenbildung abgelagert. Die Zerklüftung [1]) und Abrasion der felsigen und die Abscheuerung und Unterspülung der lehmigen, thonigen NE-Ufer von Binnenseen geschieht nicht in der großartigen Weise, wie es die Wellen des Oceans vollführen, sondern in absteigender Wirkungserscheinung.

Im Gegensatz zu der Abnahme der Steilufer und dem Vorrücken der Wasseransammlung nach NE steht das Verhalten der Flachufer zur Brandung. Das im NE eines Binnensees gelegene Flachufer wird stetig mit neuem Detritus übertragen und neue Schlammmengen werden demselben zugeführt, so dass hier teilweise ein Anwachsen meist von anorganischem Material stattfindet, da alle von den Wellen fortbewegten Stoffe, seien es Mineralsplitter oder Organismenreste entweder direkt auf das Flachufer abgelagert, oder auch seewärts zur Barrenbildung, freilich in sehr geringem Maßstabe, verbraucht werden. Aber ein Vorschreiten des Sees in dieser Richtung findet trotzdem statt, indem die Accumulationsprodukte durch Vorgänge der Abrasion bei verstärkter Brandung wieder zerstört werden. Das Vorrücken der Flutmarkenabsätze an NE-Ufern liefert die Beweise hierzu. Im übrigen sind diese Erscheinungen und die wechselnden Uferbildungen noch in höchst ungenügender Weise an unseren Binnenseen studiert worden.

Die Arbeit von Wind und Wellen wird wesentlich noch durch Eisschiebungen [2])unterstützt, welche nach Aufgang der Gewässer mit großer Gewalt die N- und NE-Ufer angreifen und umgestaltend auf dieselben einwirken. Diese Erscheinung kommt in besonders großartiger Weise am Peipus und am Wirzjerw zum Ausdruck. Das Steilufer wird von den Eisschollen erodiert und das Material fortgetragen. Hoch über einander aufgetürmte Eisfelder schieben sich über das sandige Flachufer weit in das Land hinein und hinterlassen nach dem Schmelzen die Menge Schlamm, die sie auf ihrem Rücken herbeigetragen oder aus dem flachen Untergrunde aufgewühlt hatten.

Wie vorhin bereits hervorgehoben, ist es eine merkwürdige Erscheinung im Ostbalticum, dass der Abfluss der größten Seen am N- und NE-Ufer stattfindet. So hat der Wirzjerw seinen Abfluss in dem Embach, der Peipus in der Narowa, der Lubahnsche See in der Ewst, die Werro'schen Seen in dem Woo u. a. m. Ob Wind und Wellen hierbei eine Rolle spielen, ist vorläufig nicht zu ergründen, und es ist daher diese Frage in Hinsicht der hierin noch mangelnden Untersuchungen als offen stehend zu bezeichnen. Vielleicht hängt das Ausmünden am NE-Ufer der baltischen Seen mit einer anderen Eigentümlichkeit: mit dem allgemeinen Bodenrelief des Ostbalticums zusammen. Das Diluvialplateau fällt nämlich von Lithauen über E-Kurland, SE-Livland und Polnisch-Livland allmählich über N-Livland und Estland zur estländischen Steilküste am finnischen Meerbusen ab, nur einige Male unterbrochen durch bedeutendere Bodenanschwellungen bei Pebalg, Hahnhof, Arrol und dem Emmomäggi. Dieser von SES nach NWN statthabende allmähliche Abfall des ganzen ostbaltischen Plateaus folgt der Richtung, in welcher sich die Gletscher der letzten Eiszeit zurückgezogen hatten. Beruht das nun auf einer durch Senkung hervorgebrachten Einsattelung nach Estland, oder auf mächtiger entwickelten Moränenschüttungen nach Lithauen hin? Ist das letztere der Fall, so würden die in Lithauen mächtigeren Glacialablagerungen ein langsameres Zurückgehen von dort als später von Estland und Finnland hinein anzeigen. Die Lage der Seen ist ja zumeist, wie oben schon gezeigt, durch die Richtung der von SES nach NWN streichenden diluvialen Hügelreihen vorgeschrieben und desgleichen fällt die Erstreckung der in den finnischen Meerbusen hinausragenden Halbinseln Estlands auch in dieselbe Streichungslinie.

---

[1]) Vergl. C. Grewingk, Unterseeische Auswaschungen am devonischen Dolomit am Peipus. — Sitzber. der Dorp. Naturf.-Gesellsch. 1881. VI. p. 83.

[2]) C. Grewingk, Eisschiebungen am Wirzjerw. Archiv für die Naturkunde der Dorp. Naturf.-Ges. I. Sér. V. Bd. p. 1—24.

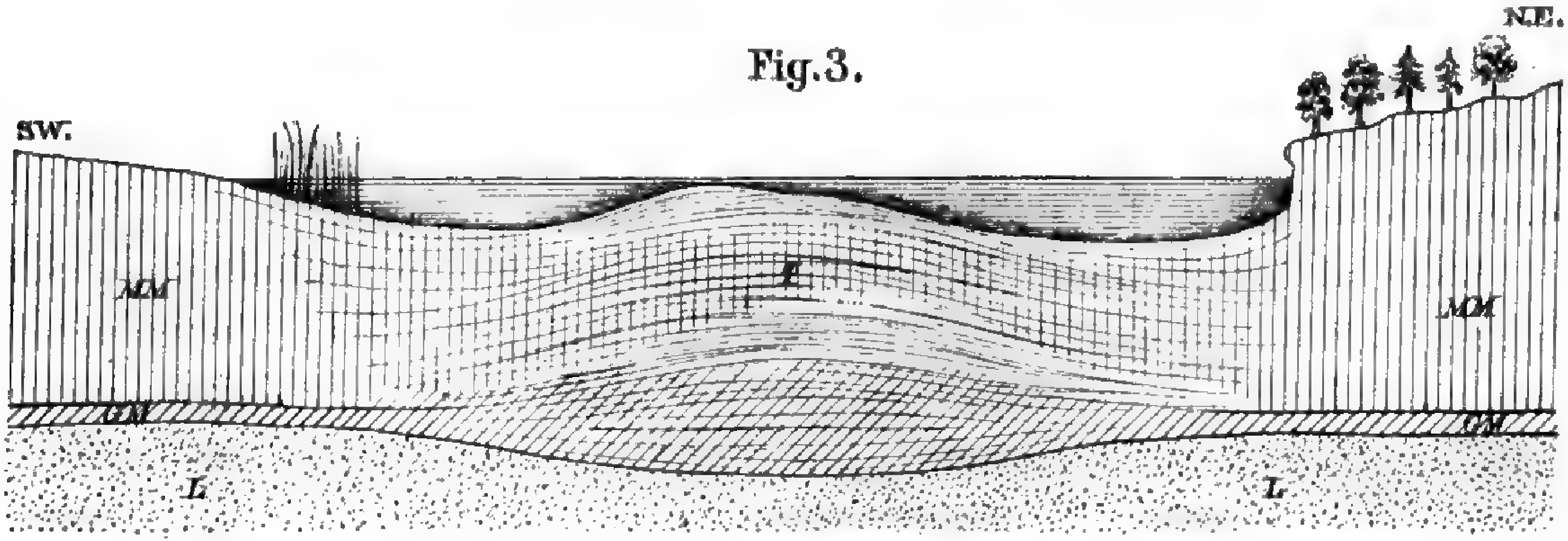
Ders., Eisschiebungen bei Pernau, am Wirzjerw und am Peipus. — Sitzber. der Dorp. Naturf.-Ges. 1872. III. p. 313.

A. G. Schrenk, Tundren-Reise (Eisschiebungen auf dem Ladoga-See). 1848. I. p. 5.

Der Gegensatz zwischen dem SW- und dem NE-Ufer spricht sich selbst in den seeartigen Wasseransammlungen auf Moosmooren auf. Es sind die Seen der Moosmoore, ebenso wie die Moosmoorteiche, durchaus eigenartige Bildungen und haben eine ganz abweichende Entwickelungsgeschichte, auf die aber hier näher einzugehen nicht der Ort ist. Nur so viel sei hier hervorgehoben, indem auf die nachstehende Zeichnung verwiesen wird, dass die Moosmoorseen ebensowenig in dem eigentlichen Sinne des Wortes verwachsen, wie oben bereits von den Moosmoorteichen bemerkt wurde, dass sie aber wohl im Laufe der Zeiten bedeutend an Umfang einbüßen und allmählich bis zu ihrem völligen Aufhören zusammenschrumpfen. Das Ausfüllen geschieht hier nur durch Hineinpressen von Torfmassen, welches durch den Druck des umgebenden Moors hervorgerufen wird.

Aber trotz der von dem Verwachsen anderer Wasserausbreitungen abweichenden Bildungsweise der Moosmoorseen spricht sich doch an denselben eine Verschiedenheit in den gegenüberliegenden Uferbildungen aus, die nur auf Wind- und Wellenthätigkeit allein zurückzuführen ist. Unsere Abbildung zeigt den etwa $^1/_4$ Quadratkilometer großen Moosmoorsee des Oerdi-Rabba (deutsch: Oerdi-Moosmoor), eines etwa 65 Quadratkilometer großen und im Fellin'schen Kreise gelegenen Moosmoors. Die emporgepressten Torfmassen erreichen bereits in der Mitte des Sees beinahe die Wasseroberfläche, und es dürfte der Zeitpunkt nicht zu weit hinausliegen, in welchem die Mitte des Sees beständig von einer flachen Insel eingenommen werden wird, welche übrigens schon in sehr trockenen Jahren vorübergehend auf kurze Zeit zum Vorschein gekommen sein soll. Die tiefsten Stellen zeigen nur noch 5—6 Fuß und befinden sich ziemlich in der Nähe des Ufers und zwar des NE-Ufers. Die Vegetation ist hier, wie in allen Moosmoorseen, durchaus dürftig (schon des Kalkmangels wegen) und es ist eine solche nur an dem bei weitem flacheren SW-Ufer zu finden, wo sich neben vereinzelten Exemplaren von *Nymphaea alba* L. und *Potamogeton natans* L. noch Partien von *Scirpus lacustris* L. mit spärlich eingesprengten Exemplaren von *Arundo Phragmites* L. festgesetzt haben. Das gegenüberliegende NE-Ufer hat nicht nur keine Vegetation aufzuweisen, sondern fällt auch mit 2—3 Fuß hohem Uferrande senkrecht in das Wasser ab. Dieses steile Torfufer wird von den daranspülenden Wellen unterwühlt, so dass hier und dort Torf- und Moosrasenstücke von 4—10 Fuß Länge, von etwa 3—4 Fuß Breite und von ebenso vielen Fußen an Mächtigkeit in den See stürzen, um hier von den Wellen zerkleinert und als feine Torfpartikelchen in tieferen Stellen abgesetzt zu werden. Während das W-, SW- und S-Ufer eine kaum unterbrochene und ziemlich gleichmäßig fortlaufende Bogenlinie beschreibt, ist das NE-Ufer ausgezackt und durch kleinere Einbuchtungen unterbrochen. Einen eigentümlichen Anblick bietet dieser Uferrand dar, wenn undurchsichtige braunschwarze Wellen an das glänzend schwarze Torfgestade, welches von dem ödfarbigen Moosmoorrasen überdeckt ist, heranspritzen. Die spärliche Vegetation, die am SW-Ufer des Sees sich angesiedelt hat, trägt vorläufig fast nichts oder nur sehr wenig zum Ausfüllen resp. Verwachsen des Sees bei, denn sie hat wahrscheinlich erst vor kurzer Zeit dort Platz greifen können, und zwar als der See durch Emporpressen von seitlichen Torfmassen so seicht, wie er heute sich darstellt, geworden ist. Der Grund des Sees lag ursprünglich, nach Ausweis von Bohrungen, 15 Fuß tiefer.

Fig. 3.



Profil und Lagerungsverhältnisse an dem Moosmoorsee des Oerdi-Rabbas. *MM* = Moosmoor-Torf; *GM* = Grasmoor-Torf; *T* = hineingewölbte Massen von Schlamm und Torf; *L* = sandig-lehmiger Untergrund. In der Längenausdehnung sehr verkürzt gezeichnet.

Sämtliche untersuchten Moosmoorseen, welche übrigens nicht allzu häufig und nur auf den größeren ostbaltischen Moosmooren zu finden sind, tragen dasselbe Gepräge, wie der oben geschilderte des Oerdi-Moors. Noch auffallender als an diesem See ist die Bildung des E-Ufers des Suurjerws (deutsch: des großen Sees) im Tois'schen Moosmoor in Estland. Die Torfmasse ragt durchschnittlich 5, aber häufig auch bis 8 Fuß über das Wasser empor und ist gleichfalls überall dort, wo dasselbe unter dem Einfluss der Wellen steht, unterspült und eingebuchtet. Die unmittelbar auf dem Uferrande wachsenden Moorkiefern neigen seewärts über und viele sind mit abgelösten Torfstücken in den See gestürzt. Der unmittelbar daranstoßende unterseeische Uferteil, der an diesem See bei durchsichtigerem Wasser die Bodenwellen der emporgehobenen Torfmassen sehr schön zeigt, ist dicht bedeckt mit Kiefernstämmen und anderen Vegetationsresten, welche den deutlichsten Beweis für das Vorrücken des Sees in der gegebenen Windrichtung liefern. Dass die Stämme der Moorkiefern nicht von anderen Ufern des Sees durch Wellen und Wind hierher getragen worden sind, lässt sich deutlich daraus entnehmen, dass alle dieselben mit dem Wipfel seewärts, mit dem Wurzelende uferwärts lagern.

Eine natürliche Folge davon, dass die SW-Ufer der ostbaltischen Seen niedrig, sumpfig und moorig, die NE-Ufer dagegen sandig, trocken und hoch sind, ist, dass erstere wenig oder gar nicht, wohl aber letztere zu Ansiedelungen geeignet scheinen. Aus diesem Grunde finden sich auch mit wenigen Ausnahmen alle Niederlassungen, welche unmittelbar an einem Seeufer angelegt sind, im Ostbalticum ausschließlich auf dem N- und E-Ufer, Um nur einige Beispiele hier anzuführen, seien auch nur solche von unseren größten Seen beigebracht. Am Peipus liegen auf dem E- und N-Ufer unmittelbar am Seerande die Stadt Gdow, die Flecken Domashirsk und Sirenetz und zahlreiche Kirchdörfer und Begüterungen. Am W-Ufer des Sees finden sich auch die Flecken Wöbs und Meks, aber diese sind vom Seeufer entfernt tiefer ins Land hineingelegt worden. Freilich liegen im nördlichen Teile des W-Ufers desselben Sees unmittelbar an demselben die beiden russischen Dörfer Tschornaja und Krasnaja-Gorka, aber hier fällt die Unterstufe des Devon, der Old-red-sandstone, auch unmittelbar als Steilufer zum See ab. — Am ganzen W-Ufer des Wirzjerws liegen weder Güter noch Bauernhöfe unmittelbar auf dem Seegestade, während am N- und E-Ufer zahlreiche Forsteien, Gesinde, Krüge u. s. w. sich befinden. — An dem großen Lubahn'schen See ist nur an der NE-Ecke desselben überhaupt die einzige unmittelbar am Ufer befindliche Niederlassung gelegen. — Die Stadt Werro liegt auch am NE-Ufer der beiden Zwillingsseen, des Tammula und Waggula. — Die Beispiele könnten beliebig noch vermehrt werden; es genügt hier diesen Nachweis an unseren größten Seen geliefert zu haben.

Die oben geschilderten Zustände des von der Verwachsung nicht ergriffene NE-Ufers können auch nicht stetig währen, denn das Ziel des Verwachsens ist die allendliche Überdeckung des ganzen Gewässers. In welch vollendeter Weise das erreicht wird, bezeugt eine große Fülle verwachsener resp. überwachsener Seen im Ostbalticum. Das NE-Ufer wird auch endlich einmal in die Verwachsungslinie hineingerissen und dieser Vorgang vollzieht sich gewöhnlich in nachstehender Weise:

Das offene Seebecken, durch die Verwachsung an der SW-Seite angegriffen, verliert allmählich an Umfang, bis es endlich im Laufe der Jahrtausende, was sich je nach der Größe der Wasserausbreitung richtet, so klein wird, dass durch die Einwirkung des Windes keine großen Wellen mehr erzeugt werden und infolge dessen die vegetativen Neubildungen am NE-Ufer nicht mehr zerstört und aufgehoben werden können. Es tritt offenbar das Streben hier zu Tage, die Wasserausbreitung nach Möglichkeit einzuschränken und die Bedingungen für ein schnelleres Vordringen der Verwachsungsmassen zu schaffen. Es findet somit der oben ausgesprochene Satz gleichfalls hier seine volle Anwendung: je kleiner ein Wasserspiegel ist, desto schneller und energischer geht der Akt des Verwachsens vor sich, und umgekehrt vollzieht sich derselbe um so langsamer, je größer das Wasserbecken war. Die Verwachsungszone umschließt, um ihrem Ziele näher zu kommen, mit etwa $^3/_4$ Kreisumfang das Gewässer und schnürt dasselbe in immer engere und engere Bande bis zu dem Zeitpunkte, wo das Herandrängen der noch offenen Wasserstrecke an den von der Verwachsung noch unberührten NE-Winkel des Sees gänzlich aufgehoben wird. Dann vereinigt sich der Verwachsungsgürtel zu einem geschlossenen Grasmoorkranze um den See herum und der Kampf der Vegetation gegen das Wasser findet nun allseitig statt.

Aber auch schon früher, bevor ein vollständiges Schließen des Verwachsungsringes bewerkstelligt ist, können am NE-Ufer Neubildungen von localisierten Verwachsungen stattfinden. Es sind in diesem Falle Buchten dieser Uferstrecke, die das Verwachsen begünstigen, oder vorgelagerte Barren und Inseln, in deren Windschatten die Verwachsungsmassen hinübergreifen und das gegenüberliegende NE-Ufer in Mitleidenschaft ziehen. Es sind aber auch gewisse Gewächse überaus thätig, die Wirkung von Wind und Wellen zu paralysieren, was ihnen auch häufig durch Hervorbringen von inselartigen Verwachsungsstellen an dem NE-Ufer gelingt. Solche Inseln vereinigen sich unter einander, vergrößern sich allmählich und schließen sich dem allgemeinen Verwachsungssaume an. Von den für eine solche Aufgabe befähigten und mit besonderen Ausrüstungen begabten Gewächsen sind im Ostbalticum besonders hervorzuheben: *Scirpus lacustris* L., *Arundo Phragmites* L., *Glyceria aquatica* Wahlberg und *Graphephorum arundinaceum* Aschers., die auch durch Erzeugung von Schwingrasen, wobei übrigens nur die drei zuletzt genannten sich beteiligen, siegreich den Kampf gegen Wind und Wellen bestehen.

Ein schönes Beispiel dafür, dass die Kraft des Anpralls der Wellen durch Schwingrasenbildung gelähmt wird, giebt der in der Nähe Dorpats gelegene Keri-See ab. Der Schwingrasen, vorherrschend von *Graphephorum* gebildet, zieht sich in 100—200 Fuß mächtigem Gürtel am NE-Ufer in den See hinein und schwimmt etwa über 1—4 Fuß tiefem Wasser, welches wiederum auf festem Sandboden ruht, so dass man beim Durchbrechen durch denselben auf einen festen Untergrund tritt. Der Schwingrasen ist durch Nebenwurzeln, Seitenwurzeln und besonders durch Radicellen fest in einander gewebt und hin und wieder je nach der Uferbildung durch stärkere Nebenwurzeln eingeankert. Dabei ist der Schwingrasen elastisch genug, um an der Seeseite allen Wellenbewegungen einesteils zu folgen, anderenteils aber auch dieselben zu schwächen und näher zum Lande hin vollständig aufzuheben. Denn zur Peripherie, zum Ufer hin, beginnt das eigentliche Verwachsen durch eine Reihe anderer Gewächse.

Der in dieser Weise entwickelte Schwingrasen, ebenso wie anderes Röhricht, leitet den Angriff und das Vordringen von Verwachsungen an einem ungeschützten Ufer ein, zu welcher Aufgabe die denselben erzeugenden Gewächse durch Massenentwickelung von Radicellen ganz besonders befähigt erscheinen. Die Radicellen haben hier eine zweifache Arbeit zu vollführen: erstens durch das Verfilzen eine feste zusammenhängende Decke herzustellen und zweitens als vermehrte Nahrungsfänger, als Saugwurzeln, die in dem Wasser in geringerer Menge vorhandenen anorganischen Nährstoffe festzuhalten, aufzusaugen und der Pflanze zuzuführen. Gleichsam ein doppelter Kampf: gegen das Wasser und gegen die Genossen derselben Art. Lorenz[1]) beobachtete gleichfalls, dass *Arundo Phragmites* L., das Rohr, wo es in die Luft über dem Substrat ragt, ohne Adventivwurzeln ist, dass aber dessen Halme unter dem Wasser, und ganz besonders dort, wo es im See der Brandung ausgesetzt ist, ein so starkes Wurzelgeflecht bildet, dass man darüber hinweggehen kann. Der Rohrwald bricht die Gewalt der Wellen und bildet gleichzeitig zwischen sich Humus durch die Menge seiner eigenen abgestoßenen Reste, welche sonst bei mangelnder Bewachsung der Ufer durch Rohr durch die brandenden Wellen aufs Land geschleudert werden würden.

Durch die auf das NE-Ufer ausgeworfenen Pflanzenreste entstehen über reinen Sandlagen oft der Landmarsch ähnliche Bildungen, die besonders im Frühlinge abgelagert werden, so dass man hier auch eine durch einen sehr häufigen Wechsel von äußerst dünnen Lagen bestehende Schichtung antreffen kann, wenn dieselben durch die Brandung nicht zerstört sind.

---

[1]) l. c. p. 293.

Als weiteres Ergebnis aus den obigen Betrachtungen über den Einfluss der mittleren Windrichtung auf das Verwachsen der Gewässer stellen sich uns Fragen entgegen, deren noch zu erwartende Beantwortung uns Aufschlüsse über den postglacialen Wechsel der herrschenden Windrichtung, der Wasserstandsverhältnisse der Binnenseen, über relative Altersbestimmungen derselben u. a. m. bringen wird. An eine Lösung der sich hieraus ergebenden Aufgaben habe ich leider noch nicht schreiten können. Ich setze jedoch eine gedrängte Diskussion über die beiden hauptsächlichen Fragen anhangsweise und zwar mit dem lebhaften Wunsche hierher, dass dieselben auch andernorts zu eifrigen Untersuchungen veranlassen mögen.

Untersuchen wir zunächst die Frage, ob derselbe Wind während der ganzen postglacialen Periode in eben derselben Richtung und Geschwindigkeit auch stets geherrscht haben mag, ob also der SW-Wind, der im größten Teile des Ostbalticums heute der herrschende ist, in dem ganzen Zeitraume von dem Zurückgehen der Gletscher an bis auf heute die Verwachsung der Seen unter seinen Einfluss gestellt hat? Dass ein Klimawechsel, hervorgerufen durch geologische Veränderungen, während der Postglacialzeit im Ostbalticum stattgefunden hat, geht nicht nur aus der Wechsellagerung der Torfschichten von verschiedener Zusammensetzung mit Evidenz hervor, sondern auch aus der heutigen Verteilung der Relictenflora jener bald trockneren, bald feuchteren postglacialen Perioden, die, wie zuerst von Blytt[1]) für Norwegen nachgewiesen, in 3—4maligem Wechsel das Ostbalticum überzogen haben. Nun liegt allerdings die Vermutung nahe, dass mit dem Wechsel der Klimate auch ein Wechsel des herrschenden Windes mit eng verbunden gewesen sein könnte. In dieser Voraussetzung würde man annehmen können, dass während der subborealen Zeit, als Repräsentanten der Steppenflora unser Land und einen großen Teil von Europa überzogen, die Flora unter der Einwirkung von trockenen östlichen Luftströmungen eingewandert sei. Die Relictenpflanzen aus jener Zeit, von welchen das Ostbalticum noch ein bedeutendes Contingent aufzuweisen hat, zeigen heute die Tendenz, sich nach Möglichkeit dem Einflusse des SW-Windes zu entziehen. Wie wir es unten an einem Beispiele sehen werden, besiedeln die subborealen Florenelemente zum größten Teile die östlichen Abhänge unserer Hügelgelände und suchen sich so der Einwirkung der von E wehenden Luftströmungen, gleichzeitig aber auch der größeren Intensität der Insolation auszusetzen. Jedenfalls muss der Einfluss der SW-Winde, besonders als Feuchtigkeitsspender, in jener Zeit ein weit geringerer gewesen sein, als heute, da ein Occupieren durch xerophile Gewächse sonst vollständig ausgeschlossen wäre. Eingehendere Untersuchungen der Verwachsungsmassen an Seerändern werden nun aus der Schichtenfolge derselben diese Frage entscheidende Schlüsse zu ziehen haben. Aber besonders Bohrungen auf den sandigen, von der Verwachsung intact gelassenen Strecken eines Seeufers, also in unserem Falle auf dem NE-Uferrande, werden die Antworten auf diese Fragen bringen können, da ein Unterteufen von Torfschichten unter der heutigen Sanddecke den sichersten Beleg dafür liefern wird, dass auch der in jener Zeit herrschende E-Wind Verwachsungsmassen zu erzeugen im Stande gewesen ist. Geht man nun von der Voraussetzung aus, dass während der ganzen Postglacialepoche SW-Winde als herrschende geweht haben, so ist gleichzeitig die Frage zu untersuchen, ob diese Winde auch immer die Feuchtigkeit spendenden gewesen sind, was besonders für die Wechsellagerung der Torfschichten in den Moosmooren von außerordentlicher Wichtigkeit erscheint. Es handelt sich bei allen diesen Untersuchungen lediglich um die Feststellung der herrschenden Windrichtung in jenen aufeinanderfolgenden postglacialen Perioden. Ist diese erkannt und ergiebt es sich, dass zu allen Zeiten, wie auch heute, SW-Winde geherrscht haben, so ist die weitere Feststellung über den Wechsel des Feuchtigkeitsgehalts desselben Windes mit geringeren Schwierigkeiten verknüpft, da die Ursachen in geologischen Umgestaltungen der europäischen Continentalmassen zu suchen sein dürften. Nach von mir erhobenen Untersuchungen fand aller Wahrscheinlichkeit nach postglacial ein zweimaliges, fast vollständiges Zurücktreten der Ostsee statt und der Nachweis des Zusammenfallens des letzten Zurücktretens mit der Einwanderungszeit der subborealen Flora kann unschwer beigebracht werden. Ein Überwiegen der SW-Winde während der Postglacialzeit scheint vorläufiger Annahme und aller Wahrscheinlichkeit nach stets stattgefunden zu haben. Es ist aber auch ziemlich fraglos, dass zur subborealen Zeit auch E-Winde die Herrschaft gehabt haben mögen, aber, wie wir wenigstens aus dem heutigen Charakter der bei uns auftretenden östlichen Luftströmungen schließen können, ist ihr Einfluss auf die Vegetation und auf die Gewässer von sehr untergeordneter Bedeutung, weil sie mit sehr geringer Stärke während der Vegetationsperiode und anhaltend nur im Winter wehen. Gesetzt auch den Fall, dass E-Winde geherrscht und ihre Wirkungen auch im Verwachsen der Gewässer geltend gemacht haben mögen, so kann dieser Einfluss durch die westlichen Winde später paralysiert und aufgehoben worden sein, oder, wie oben vorausgesetzt, in den hiervon abhängigen Schichtenfolgen der Verwachsungsmassen niedergelagert sein, die der Untersuchungen aber noch harren. Bohrungen werden entschieden Licht in diese Verhältnisse hineintragen und den Nachweis über ein negatives oder positives Resultat für den Wechsel postglacialer Windrichtung geben.

---

[1]) A. Blytt, Essay on the immigration of the norwegian flora during alternating rainy and dry periods. 1876.

A. Blytt, Die Theorie der wechselnden kontinentalen und insularen Klimate. — Engler's Botanische Jahrbücher Bd. II. 1881.

Freilich kommt bei Untersuchungen über postglaciale Windrichtungen noch die Zwischenfrage in Betracht, ob die mittlere Windrichtung oder ob die mittlere Windstärke das wirksame Princip bei Zurückdrängen der Verwachsung durch Wellenerzeugung abgiebt; mit anderen Worten, ob eine stetig angreifende Welle oder ob eine periodische plötzliche und heftige Brandung das Ein- und Umsichgreifen der Vegetation aufzuhalten im Stande ist? Fortwährend thätige Wellen dürften in diesem Falle wohl maßgebend sein, denn die auf kürzere Zeiträume unterbrochene, wenn auch nicht immer intensive Wellenthätigkeit vollführt eine langsam fortschreitende, aber sichere Arbeit im Gegensatz zu der verhältnismäßig selten auftretenden Brandung. Es ist diese Frage durchaus noch zu untersuchen und zu entscheiden. Wiewohl die Wirkung der mittleren Windrichtung gegenüber der mittleren Windstärke die größere Wahrscheinlichkeit besitzt, und wiewohl beide Ursachen in ihrer Wirkung auf das Verwachsen der Gewässer noch nicht getrennt werden konnten, bleibt die Annahme nicht ausgeschlossen, dass durch die Wechselwirkung der beiden vereinigten Kraftäußerungen die Erscheinungen, wie sie uns bei den in der Phase des Verwachsens begriffenen Seen entgegentreten, hervorgerufen werden.

Im Zusammenhange mit dem Vorausgeschickten tritt uns die weitere Frage über den möglichen und wahrscheinlichen Wechsel der im Laufe der postglacialen Zeiten stattgefundenen Wasserstandsverhältnisse unserer Binnenseen entgegen. Hierbei kommt noch eine Reihe anderer Fragen in Betracht, die außer Acht zu lassen ebensoviele Fehlerquellen für die richtige Beurteilung dieser Verhältnisse begreifen würden. Es muss bei Betrachtung dieses Gegenstandes neben anderem vorzüglich folgendes volle Berücksichtigung erfahren: erstens die Abnahme der Gewässer an und für sich, wobei die heutige Entwaldungsfrage auch keine unbedeutende Rolle spielen dürfte; zweitens plötzliches oder allmähliches Abfließen durch geologische und andere Ereignisse veranlasst, wie Durchbrüche, Durchsickern u. s. w.; ferner das Erhöhen des Seegrundes durch Auflagerung von Schlammmassen; ferner die durch Mithilfe des Menschen vollzogenen Veränderungen, und schließlich die Wirkungen der das ganze Land betreffenden geologischen Ereignisse. Die Wirkungen sämtlicher hier verschieden eingreifender Ursachen werden das Gleichgewicht zu stören suchen, wenigstens insoweit, als das absolute Überwiegen der Wirkung eines Agens nur im Laufe langer Zeiträume hervortreten kann, wie z. B. auf Kosten einer stetigen Wasserabnahme durch Gebundensein thatsächlich eine stetige Zunahme der Verwachsungsmassen trotz der stetigen Erhöhung des Wasserspiegels erfolgt.

Sehen wir von gewaltsamen Durchbrüchen, plötzlichem teilweisem Abfließem[1]) sowie von anderen störenden Eingriffen und Umwälzungen ab, welche die Seen postglacial betroffen haben mögen, so können wir vorläufig voraussetzen, dass das ursprüngliche Niveau unserer Seen im allgemeinen tiefer gestanden hat als heute. Es müssen nämlich die vertical über der Verwachsungsmasse des Seewassers geschaffenen Torflager und ebenso das horizontale Übergreifen derselben über den ursprünglichen Rand des Gewässers, desgleichen auch die Überschlickungen von den Uferrändern her in Abzug gebracht werden, was für jeden zu untersuchenden See noch besonderen Modificationen, welche eben von localen Umständen abhängen, unterliegen wird. Obgleich die Wasserspiegel unserer Seen nach Beurteilung dieser Verhältnisse postglacial niedriger gestanden haben als heute, ist der Untergrund derselben bedeutend tiefer als jetzt und die Oberflächenausbreitung eine um das mehrfache die heutige übertreffende gewesen. Bei Seen und auch bei Bächen und Flüssen erhöhen sich die Betten derselben durch Schlamm und Detritus bei gleichzeitiger Einengung durch die Verwachsungsmassen in der Mehrzahl der Fälle zum wenigsten ebenso schnell als die Zunahme der Torfmoorbildung über der Verwachsungsmasse selbst, so dass die Niveauverhältnisse annähernd die gleichen bleiben und der Moortypus (nach Lorenz) sich nicht zu ändern braucht.

---

[1]) Letzteres ist z. B. bei den Werro'schen Seen der Fall gewesen, die ursprünglich das Zehnfache ihres heutigen Umfangs besessen haben mögen, aber wie an einem anderen

Während der Interglacialzeit mögen die Wasserstands- und Wasserverteilungsverhältnisse im Ostbalticum ganz andere gewesen sein, worüber bisher nicht die geringsten Spuren bei uns entdeckt worden sind, ebensowenig über interglaciale Moorbildungen, deren Vorhandensein mehr oder weniger Wasseransammlungen voraussetzt und uns dann Nachweise über solche überliefern könnte. Es ist schwer anzunehmen, dass die das ganze Land überdeckenden Binneneismassen überhaupt Reste von solch weichen und wenig widerstandsfähigen Erdrindenbildungen völlig unzerstört gelassen haben, es sei denn, dass unter mächtigeren Glacialüberschüttungen noch Moorbildungen interglacialen Ursprungs entdeckt werden, die aber in keinem Zusammenhange mit den postglacialen auftreten werden. Daher können wir vorläufig voraussetzen, dass, so lange keine interglacialen Moorbildungen entdeckt sind, nach dieser Seite über interglacial-hydrographische Verhältnisse nichts festgestellt werden kann. Es bleibt außerdem erfahrungsgemäß die Befürchtung ausgeschlossen, dass darunterlagernde interglaciale Vertorfungen den richtigen Einblick in die heutigen Moorbildungen und in die Bestimmungen von postglacialen Wasserstandsverhältnissen unserer Seen stören würden. — Von überschütteten postglacialen Torfbildungen sind mehrere im Ostbalticum bekannt geworden, von denen sogar einige in großer Ausdehnung sich finden, wie z. B. die fast an der ganzen W-Küste Kurlands zu Tage tretenden braunkohlenartigen

---

Orte (»Eine Flussfahrt auf dem Woo«, Sitzungsber. der Dorp. Naturforscher-Gesellsch. 1885. VII. p. 227) von mir nachgewiesen ist, durch Erosion des Woo-Flusses oberhalb Paidra etwa auf ihr heutiges Areal zurückgedrängt sind.

Lager[1]). Durch Senkung dieser vor Zeiten weit tiefer in das Meer hineingeschobenen Küste, auf der die Torfbildungen entstanden, wurden sie mit mächtigen Meeresalluvionen überlagert.

Jedenfalls geht aus der obigen Discussion zur Genüge hervor, dass in dem Gesetze des windseitigen Verwachsens der Gewässer auch der Schlüssel enthalten ist, um den Wechsel mittlerer Windrichtungen, sowie gleichzeitig den Wechsel der Wasserstandsverhältnisse unserer Seen in den postglacialen Perioden bestimmen zu können. Auch relative Altersbestimmungen über die ostbaltischen Seen werden sich bei diesen Untersuchungen ergeben, da Bohrungen den Nachweis über späteres oder früheres Entstandensein derselben liefern werden.

Hiermit seien dann die Betrachtungen über den Einfluss der mittleren Windrichtung auf das Verwachsen und Überwachsen der stehenden Gewässer geschlossen. Bevor wir jedoch zu einer solchen der fließenden Gewässer übergehen, seien noch einige Worte über ein Verwachsen des Meeres, wie eingangs erwähnt, beigebracht. Die Thatsache, dass das Meer durch Massenentwickelung von Vegetabilien auch an Umfang abnimmt, wird besonders durch Brackwasserbildung und Mangrovebildungen erhärtet, die analog der Verwachsungszone an Binnenseen auch nur unter dem Schutz vor Wind und Wellen vor sich gehen. Aber diese Erzeugungen sind im Verhältnis zur Großartigkeit der Oceane so winzig, so gering, dass sie verhältnismäßig fast gar keine Configurationsänderungen hervorzubringen im Stande sind, und in Bezug auf Einschränkung des Meeresumfangs durch andere Küstenveränderungen gänzlich aufgehoben werden, wobei noch säculäre und simultane Hebungs- und Senkungserscheinungen und andere geologische Vorgänge ihre bedeutungsvolle Rolle spielen. Hervorragend ausgezeichnet ist die Entwickelung und Umbildung einer dem Winde und der Brandung ausgesetzten Meeresküste. Auch hier stellen sich ebenso wie bei Binnenseen, aber in weit großartigerer Weise, Steil- und Flachküsten in Gegensatz; entweder sind sie im ersteren Falle der zerstörenden Gewalt, im anderen der absetzenden, anhäufenden und wieder vorrückenden Macht der Brandung unterworfen. Das Ziel des vollständigen Verwachsens eines Gewässers, das bei kleineren Wasserausbreitungen des Binnenlandes vielfach schon erreicht worden ist, dürfte in Bezug auf das Meer illusorisch und unerreicht bleiben.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass Willkomm sich über den Mangel echter Strandwiesen im Ostbalticum beklagt. Aus obiger Darstellung dürfte wohl zur Genüge die Erklärung für das Fehlen derselben bei uns hervorgehen, dass die dem SW-Winde exponierten fast buchtenlosen Küsten des baltischen Festlandes, wie der Inseln, Bildungen von hochbegrasten, kräuterreichen Strandwiesen gar nicht oder nur in sehr geringer Ausbreitung tragen können. Jedoch finden sich in der That solche an der E-Küste der baltischen Inseln, sowie an geschützten Buchten, also im Schutze vor dem herrschenden Winde und vor Übersandungen; auch die einzige von Willkomm namhaft gemachte echte Strandwiese bei Jamma auf Oesel befindet sich an einer geschützten Bucht.

---

[1] G. v. Helmersen, Bericht über die in den Jahren 1872—1876 in den Gouvernements Grodno und Kurland ausgeführten, geologischen Untersuchungen etc. — Bull. de l'acad. d. sc. de St. Pétersbourg, XXIII. 1877.

Die fliefsenden Gewässer.

Die fließenden Gewässer wirken der Verwachsung am ausgiebigsten durch die Strömung entgegen. Bei solchen Gewässern mit geringem Breitendurchmesser gelingt eine kräftige Wellenerzeugung durch den Wind ebensowenig, als wie bei den Teichen, die daher auch ein windseitiges Verwachsen nicht so augenfällig erscheinen lassen, als es bei breiteren Flüssen und Strömen mit nicht zu heftigem Gefälle und Stromgeschwindigkeit der Fall ist. Die Eroberung des Flussterrains durch Gewächse kann hier je nach den gebotenen Umständen sowohl ein Verwachsen, als auch ein Überwachsen sein. Die Ausgangspunkte des Verwachsens sind auch meist vorgezeichnete, da von flacheren Ufern aus ein schnelleres Besiedeln, als von Steilufern aus erfolgen und ebenso in seichterem Wasser bequemer und schneller dieser Vorgang sich vollziehen wird, als in tieferem. Nach meinen Beobachtungen lässt sich bei den größten Flussläufen im Ostbalticum, sofern ihre Stromrichtung eine nördliche oder südliche, oder annähernd eine solche ist, auch der Nachweis über den Einfluss der mittleren Windrichtung beim Verwachsen oder seitlichen Weiterrücken beibringen, weil das windseitige Ufer häufiger flache Grasmoorbildungen, die dem Flussbette schon abgewonnene Strecken teilweise begreifen, zeigt, als das gegenüberliegende Ufer, welches das steilere und tiefer ins Bett abfallende, also das in das Land hineinrückende ist. Es ist selbstredend, dass eine große Summe von Einwirkungen anderer Natur hier bei den Veränderungen von Flussläufen in Betracht kommt, so dass das windseitige Verwachsen oder seitliche Vorrücken nicht in der Deutlichkeit uns entgegentritt, wie bei unseren mittelgroßen Seeausbreitungen.

Der Vorgang des Verwachsens eines Flusslaufes im Ostbalticum ist im allgemeinen folgender: Haben zuerst flutende, schwimmende und untergetauchte Gewächse, die an solchen Stellen der Flussserpentinen sich am günstigsten entwickeln, welche von der Stromrichtung nicht getroffen sind, im Vereine mit dem zwischen ihnen abgelagerten Detritus soweit vorgearbeitet, dass *Butomus umbellatus* L., *Sagittaria sagittaefolia* L., *Glyceria aquatica* Wahlberg, *Acorus Calamus* L., *Arundo Phragmites* L., *Scirpus lacustris* L., *Graphephorum arundinaceum* Aschers., *Ranunculus Lingua* L., *Oenanthe aquatica* Lmk., *Cicuta virosa* L. u. a. schon einen geeigneten

Vegetationsboden finden können, so wirken diese Gewächse durch Massenentwickelung darauf hin, das Gefälle des Flusses, welches schon durch die erste Pflanzenansiedelung geschwächt worden war, durch das vollständige Überziehen des Flussbettes gänzlich aufzuheben. Das Flusswasser hört bald zu fließen auf, sickert aber zwischen Stengeln und Radicellen hindurch und ladet noch feineren Detritus ab, der gleichsam von der Vegetation abfiltriert wird. Zugleich ist das Streben dieser meist rohr- und schilfartigen Wassergewächse darauf gerichtet, ihren Vegetationsboden durch Stauen des Flusswassers zu verbreitern, damit ihre Sippe sich in noch großartigerer Weise ausdehnen kann. Entweder übernehmen die Ausführung dieser Aufgabe die oben aufgeführten Pflanzen insgesamt vergesellschaftet, wie beim Ardla-Flusse bei Dorpat, der einen fast völlig verwachsenen See gleichen Namens durchfließt oder besser durchsickert, oder nur einzelne Arten treten in Massenvegetation auf und erobern für sich allein das Terrain. In letzterer Weise hat z. B. *Butomus umbellatus* L.[1]) in dem Woo-Flusse bei Bentenhof und *Arundo Phragmites* L. in vielen Flüssen des Ostbalticums stellenweis als Alleinherrscher das Flussbett überzogen. Ausgedehnte Pflanzenbarren hat *Acorus Calamus* L., ein für das Ostbalticum synanthropes Gewächs, in Polnisch-Livland an dem Dubena-Flusse, einige Kilometer oberhalb des Gutes Arrendol erzeugt. Diese einige Quadratkilometer umfassende Pflanzenbarre lässt einen Einblick in die noch großartigeren des tropischen und subtropischen Afrikas gewähren.

Die Pflanzen versperren dem Flusse allmählich vollständig den Weg. Derselbe durchbricht bei Hochwasser oder bei plötzlich eingetretenem Auftauen der Gewässer, wo die Stromgeschwindigkeit besonders erhöht ist, zuweilen den Pflanzenwall. Dabei werden gleichzeitig die mit den Radicellen und Wurzeln festgefrorenen Pflanzenrasen plötzlich gehoben, aus dem Zusammenhange mit der übrigen Pflanzendecke gerissen und zerstückelt. Dann sieht man solche Pflanzeninseln im Strome treiben und, nachdem die Überschwemmung sich verlaufen, findet man viele Meter große Rasenstücke auf den den Flusslauf begleitenden Grasmoorstrecken liegen, wohin sie die Gewalt des Stromes und der Wellen gebracht hat. Das Ablagern von schwimmenden Rasenstücken habe ich auch in der Mehrzahl der beobachteten Fälle auf den Wiesen der N- und E-Seite des Flusslaufes gefunden; dieselben treiben, da sie mehr Fangfläche dem Winde bieten, bequemer als die Eisschollen vor dem Winde einher und werden auch stets dorthin getragen, wohin der Wind weht.

Der Fluss sucht seitlich dem Vordrängen der Vegetation auszuweichen und zwar meist unter dem Winde, aber die Vereinigung der Pflanzen erweist sich häufig kräftiger als das fließende Gewässer und füllt das Flussbett so vollständig aus, dass nur noch eine eigentümliche Vegetation das

---

1) Woo-Fahrt, l. c. p. 207.

verschwundene Flussbett bezeichnet. Beispiele für vollständig verwachsene, nicht überwachsene, Flüsschen hat das Ostbalticum genügend aufzuweisen und zwar nimmt das Verwachsen gleichzeitig an mehreren Stellen und Strecken im Quellgebiet zuerst seinen Anfang.

In dieser zweifachen Weise findet der Kampf zwischen Verwachsen und Strömung statt: entweder werden bis Kilometer breite und weite Pflanzenbarren geschaffen an Flüssen, die in einem vertieften und unverwachsenen Bette nur 5—20 Meter Breite besitzen, oder Bäche versumpfen und verwachsen, ohne dass ihre Wasser gestaut werden, wobei die Verwachsung im Quellgebiet gewöhnlich beginnend allmählich dem Laufe folgend thalabwärts vorschreitet. Hierbei kommt derselbe Satz wie bei den stehenden Gewässern wiederum in Anwendung, dass, je weniger breit das Bett eines fließenden Gewässers ist, desto schneller sich auch dasselbe mit Verwachsungsmassen ausfüllen wird. Von viel bedeutenderem Einfluss, als es bei den Seen der Fall sein konnte, ist die allgemeine Wasserabnahme, mit welcher die Entwaldung im engsten Zusammenhange steht, auf ein schnelleres Verwachsen der fließenden Gewässer.

Wieweit der Mensch beim Verwachsen und Verschlämmen von Flüssen im Ostbalticum seine Mitwirksamkeit an den Tag gelegt hat, ist wiederholt in kleineren Aufsätzen von mir[1]) und Anderen[2]) nachgewiesen worden. Durch Anlegen von Fischwehren quer über einen Fluss (leider eine noch bei uns nicht eifrig genug verfolgte Raubwirtschaftsform), von Flachsweichen u. s. w., durch Errichtung von oberschlächtigen Mühlwehren werden zuweilen meilenweit flussaufwärts zurückgreifende Stauungen, wie z. B. bei Rappin auf dem Woo, hervorgebracht, in welchen die oben genannten Arten ein überaus fröhliches Gedeihen haben.

Desgleichen findet im Ostbalticum auch ein Überwachsen der Flussläufe, wenn auch nicht so häufig, wie ein Verwachsen derselben durch eine den Wasserspiegel überziehende Pflanzendecke statt. Die in dieser Weise von Pflanzenmassen überdeckten Bäche und Flüsse schleichen oder sickern unterirdisch weiter. Beispiele für diese Erscheinung geben die auf Fig. 1 bereits erwähnte Flussverbindung zwischen dem Kirkumäh- und dem Peddetz-See und der Abfluss des Walgejerws her.

Schwingrasenbildung in der beim Keri-See geschilderten Form begegnet man auch an ostbaltischen Bächen und Flüssen, wie z. B. am oberen Embach in der Höhe von Schloss Sagnitz, nur dass man hier beim Durchbrechen durch den Schwingrasen etwa bis zur Brust ins Wasser fällt.

---

[1]) Hindernisse der Flussfahrt und andere Ungehörigkeiten des Embachs. — Baltische Wochenschr. 1885. No. 45.

Eine Flussfahrt auf dem Woo etc.

[2]) G. v. Sivers, Die Flussfahrt auf dem Embach von dessen Ausfluss aus dem Wirzjerw bis Dorpat. — Archiv für d. Naturkunde der Dorp. Naturf.-Gesellsch. 1854. I. Ser., I. Bd. p. 353.

Doch alle Überwachsungen von fließenden Gewässern im Ostbalticum erreichen nicht die Ausdehnung und Großartigkeit der Zsombéck-Moore und der Láps-Bildungen in Ungarn[1]).

Das „Bärsche Gesetz“ und das seitliche Weiterrücken der Flussläufe.

Die Gegensätze zwischen den gegenüberliegenden Ufern eines Flusses werden um so deutlicher hervortreten, wenn eine nicht zu heftige Strömung eines Flusses senkrecht zur Richtung des herrschenden Windes sich stellt, wenn ferner eine solche Flussbreite erreicht ist, dass der Wind auf dem Flussspiegel schon bedeutendere Wellen hervorzubringen im Stande ist. Unter diesen wesentlichen Vorbedingungen rückt der Strom allmählich immer seitlich fort, indem er das von den Wellen benagte Ufer unterspült und das unter dem Windschutze liegende Ufer verflacht und der Vegetation preisgiebt. Hierbei sind aber, wie schon oben bemerkt, eine Menge anderer Factoren thätig, um die Deutlichkeit dieser Vorgänge zu trüben. Auf Grund dieser Beobachtungen an baltischen Flüssen und auf Grund eines Vergleichs gleicher Erscheinungen von außerbaltischen Flüssen und Strömen, kann ich mich mit dem sogenannten »Bär'schen Gesetze« nicht einverstanden erklären, welches verlangt: das seitliche Fortrücken der im Meridian laufenden Flusse unter den Einfluss der Erdrotation und in direkter Abhängigkeit von dieser zu stellen. K. E. v. Bär[2]) fasste seine Hypothese in folgenden Satz (auf p. 3) zusammen: »Auf der nördlichen Halbkugel muss an Flüssen, die mehr oder weniger nach dem Meridian fließen, das rechte Ufer das angegriffenere, steilere und höhere, das linke das überschwemmte und deshalb verflachte sein und zwar in demselben Maße, in welchem sie sich dem Meridian nähern, so dass bei Flüssen oder Flussabschnitten, welche fast ganz im Meridian verlaufen, die anderweitig bedingenden, für dieses allgemeine Gesetz also störenden Einflüsse nur wenig, in solchen aber, die mit dem Meridian einen ansehnlichen Winkel machen, stärker hervortreten müssen«.

---

[1]) Pokorny, Untersuchungen über die Torfmoore Ungarns. — Sitzungsber. der Wiener Akad. XLIII. I. Abt. 1861. p. 57. Abbild.: Fig. 3, 4 und 6, p. 68 und 72.

[2]) Benutzte Litteratur:

K. E. v. Bär, Über ein allgemeines Gesetz in der Gestaltung von Flussbetten. — Bull. de l'acad. impér. de sc. de St. Pétersbourg. 1860.

A. v. Middendorff, Sibirische Reise. — Mém. de l'acad. de sc. de St. Pétersbourg. Bd. IV, Abt. I, Lief. 2, p. 237—243, Wandern der Flussbetten.

Günther, Lehrbuch der Geophysik etc. 1885. Bd. II.

——, Die sichtbaren und fühlbaren Wirkungen der Erdrotation. — Humboldt 1882. I.

Peschel, Physikalische Erdkunde. 1879. Bd. II.

——, Neue Probleme. 1883.

Dunker, Einfluss der Rotation der Erde auf den Lauf der Flüsse. — Zeitschr. für d. gesamte Naturwiss., Halle 1875 (45. Bd.); 1881 (54. Bd.) und 1882 (55. Bd.).

Jarz, Das Bär'sche Gesetz und der Einfluss der Erdrotation auf die Strömung der Flüsse. — Gaea 1880.

Gaea 1881, Die Seitenverschiebung der Flüsse und ihre Ursache. — Referat über einen Vortrag des Hydrotechnikers v. Vilovo: Über das seitliche Rücken der Flüsse.

—— 1885, Ablenkung der Wasserläufe durch die Erdrotation.

Ackermann, Die Ostsee. 1883. p. 77.

Finsch, Westsibirische Reiseberichte. — Verein für die deutsche Nordpolarfahrt in Bremen. 1871.

C. Hage, Ob-floden. — Geografisk Tidsskrift. Kjøbenhavn 1881.

A. G. Schrenk, Reise nach dem Nordosten des europ. Russlands, durch die Tundren der Samojeden zum arktischen Uralgebirge. Dorpat 1848.

Repetitorium der Meteorologie, St. Pétersbourg, 1883. VIII, Mittlere Windrichtung am unteren Lauf des Ob und Jenissei.

Nach v. Middendorff[1]) hat aber schon der Sibirier Slowzow bei Gelegenheit der Besprechung des Jenissej im Jahre 1844 dieselbe Ansicht über die Ursache des Weiterrückens der sibirischen Flussläufe ausgesprochen, ohne, wie v. Middendorff bemerkt, dass K. E. v. Bär je eine Ahnung davon gehabt haben mag. Diese Hypothese, die von den eifrigen Verehrern Bär's zum dem »Bär'schen Gesetze« erhoben wurde, müsste folgerichtig das Slowzow'sche heißen. Jedenfalls hat das »Bär'sche Gesetz« neben einem Sturm von Enthusiasmus seiner Anhänger auch gleichzeitig heftige Angriffe von Seiten der Gegner in Folge gehabt; die letzteren aber scheinen heute ausschließlich das Feld behaupten zu wollen. Günther[2]) giebt in einer historischen Übersicht das allmähliche Durchdringen der gegenteiligen Behauptungen, worin er zeigt, dass jeder neue Gegner stets neues wertvolles Beweismaterial (besonders Dunker und Bluff geophysikalische Gegenbeweise) ins Feld führt. Dunker weist die Unhaltbarkeit der Bär'schen Hypothese für die Flüsse Deutschlands nach und andere Autoren für die Flüsse anderer Orte der Erdoberfläche, welche Jarz in einem Aufsatze recapituliert und den Nachweis liefert, dass das »Bär'sche Gesetz« bei keinem größeren Strom der Erde außer bei den sibirischen Strömen zutrifft.

Dass sämtliche sibirischen Ströme in ihrem Mittellaufe nach E vorrücken, ist eine wiederholt erhärtete Thatsache, wie auch v. Middendorff[3]) solches bestätigt: »Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass ohne Ausnahme das rechte Ufer des unteren Laufes aller größeren sibirischen Ströme, sowie ihrer Zuflüsse, welche in der Richtung der Meridiane fließen, im Ganzen höher ist, als das linke. Aus eigener Anschauung kann ich das für die Flüsse Jenissej, Taimyr, Chetá, Chatánga, Lená, Omgá, Aldán bekräftigen[4]), und eine Menge von schriftlichen Zeugnissen[5]) beweisen dasselbe auch für alle übrigen Flüsse«. Aber derselbe Forscher schließt sich nicht unbedingt der Ansicht K. E. v. Bär's an, wenn er sagt: »Wir müssen es der Zukunft überlassen, darüber zu entscheiden, ob diese Erklärungsweise wirklich statthaft ist, da allem Anscheine nach die erste beste Krümmung des Flusses in der Richtung der Breitengrade den ohnehin schwachen Antrieb (außerordentlich schwaches Gefälle!) aufheben dürfte«. Die Annahme der Anhänger Bär's, dass das unter der festen Eisdecke strömende Wasser besonders wirksam ostwärts unter dem Einflusse der Erdrotation erodieren könnte, fällt in sich zusammen, wenn man bei v. Middendorff über das Stocken der Flüsse unterm Eise, über das totale Verfrieren der Uferpartien und sonstiger Flussstrecken, wie ebenso über das völlige Versiegen der die Flüsse speisenden Quellen und kleineren Zuflüsse liest.

---

[1]) l. c. p. 244.

[2]) Humboldt, l. c. p. 364—366.

[3]) l. c. p. 245.

[4]) Für die Kolýma in der Anmerk. p. 245, für Obj. p. 243—244.

[5]) Vergl. Finsch für den Obj p. 523, 535, 538, 560, 640, 652; für den Irtysch p. 658, 659, 664; für die Kamá p. 684.

Vergl. ferner bei Hage die über den Unterlauf des Obj angehängte Karte.

Die Gründe des seitlichen Weiterrückens der Flüsse sind nun von den Autoren als nicht einfache, sondern aus einer Menge von Ursachen und Wirkungen abgeleitete angegeben, aus welchen eben das Erodieren eines der beiden Ufer resultiert. Der Wind als hauptsächlichster Factor hier in Betracht kommend ist, soviel ich weiß, nur von zwei Autoren berücksichtigt worden. Nach Zöppritz [1]: »scheint für die sibirischen Ströme der Einfluss der daselbst einen großen Teil des Jahres hindurch wehenden W-Winde bislang viel zu sehr vernachlässigt zu sein«. Das Ergebnis der Untersuchungen von v. Vilovo [2] über das seitliche Weiterrücken der ungarischen Flüsse, insbesondere der Donau und Theiß, ist nachstehend in der Übersicht der Kräfte und Ursachen, die Vilovo als alleinig wirksam bei diesen Vorgängen annimmt, zusammengefasst:

1) Das Geschiebe, verstärkt durch die Sonnenstrahlen;

2) der herrschende Wind durch unmittelbaren Wellenanschlag;

3) der herrschende Wind mittelbar mittels Durchbruchs der Landzungen zwischen den Flusswindungen;

4) der herrschende Wind mittels Zuwehens des Sandes aus nahen Sandwüsten;

5) in den Tropen durch Überwuchern der Vegetation im Strombette.

Bevor ich die Untersuchungen v. Vilovo's kannte, war ich durch den Vergleich der »klassischen Flüsse v. Bär's«, der Wolga, des Obj und Jenissej, zu gleichen Schlussfolgerungen gekommen, dass das seitliche Rücken derselben in erster Linie unter dem Einflusse der mittleren Windrichtung steht [3]. Die herrschenden Winde in Sibirien, besonders am Mittel- und Unterlaufe der Ströme, sind nördliche und südliche, die aber, wie erstere, nur dann einsetzen, wenn die Ströme eine starre Eisdecke überzieht; auch würden beide Luftströmungen von geringem Einflusse auf das Verlegen der Uferstellen sein, da ja, wie hervorgehoben, die Richtung der sibirischen Flüsse eine meridionale ist. Aber beim Aufgehen der Ströme und während des Sommers und Herbstes sind es hauptsächlich westliche Winde, die senkrecht zur Stromrichtung fallen und dadurch das östliche Vorrücken des Flussbettes veranlassen. Umgekehrt ist es bei der Wolga der Fall, welche, nachdem sie ihr großes Knie gemacht und nach S fließt, ihr rechtes, westliches Ufer erodiert, weil jetzt den Flusslauf mehr oder weniger senkrecht der aus NE wehende, im Sommer herrschende Wind[1]) trifft, derselbe Wind, der am NE-Ufer des Caspi-Sees jene großen Lagunen erzeugt. Ebenso wie an den sibirischen Strömen das westliche Ufer als Wiesenufer, im untersten Laufe als sogenanntes Tundrenufer, das östliche im Gegensatz als Bergufer bezeichnet wird, werden die Ufer der Wolga, aber nach der entgegengesetzten Weltrichtung hin, vom Volke genannt. Derselbe Wind, der das Wolga-Bett nach W presst, rückt, als Koschava in Ungarn bezeichnet, in dieselbe Richtung die Theiß und die Donau.

---

[1] Humboldt 1882, p. 366.

[2] Gaea 1881, p. 718.

[3] In einer mündlichen Unterredung über diesen Gegenstand bestätigte Professor C. Weihrauch in Dorpat diese Ansicht.

Der Hydrotechniker v. Vilovo[2]) hat die durch unmittelbaren Wellenschlag hervorgerufene seitliche Bewegung bei der Theiß auf 0,31 Meter, bei der Donau auf 0,47 Meter jährlich berechnet. Die Erosionskraft der Wellen eines breiteren Flusses ist aber größer als bei einem weniger breiten, wie aus den beiden Zahlenverhältnissen erhellt, und daher rückt, je breiter ein Strom ist, den herrschende Luftströmungen seitlich treffen, derselbe auch um so schneller vor dem Winde her, weil eine größere Angriffsfläche zur Erzeugung größerer Wellen dem Winde dargeboten wird. Noch bedeutend schneller, als sich dieser Vorgang bei der Theiß und Donau vollzieht, findet das Wandern der sibirischen Ströme ostwärts statt, worüber leider noch keine so genauen Daten vorliegen, wie über die beiden ungarischen Flüsse. Dass es sich in der That mit den sibirischen Flüssen so verhält, geht deutlich aus den Schilderungen von Reisenden hervor. So z. B. erwähnt v. Middendorff wiederholentlich, dass Niederlassungen, die gewöhnlich auf den höheren E-Ufern zu liegen pflegen, des rapiden Vorrückens des Strombettes wegen verlegt werden mussten. Finsch, der überall, wo er Winde angiebt, solche aus W notiert, schildert die colossale, seeartige Breite des Obj und hebt besonders die außerordentlich hochgehenden Wellen[3]) hervor, welche ihn und seine Gesellschaft einige Male zwangen, mit ihrer 50 Fuß langen Lodka einen vor Wind und Wellen geschützten Zufluchtsort zu suchen. Das westliche Ufer der sibirischen Ströme begreift sumpfige Niederungen mit Seen, Teichen, Lachen und toten Armen durchsetzt, die im Tundrengebiet Laidy heißen. Die Ströme selbst bieten an diesen Ufern ein großes Inselgewirre dar, was auch ein beschleunigteres Verwachsen unterstützen mag. Diese Beobachtungen bestätigt Finsch am Obj, indem er zeigt, dass das linke Ufer dieses Flusses wattenartig, sumpfig und moorig ist, und dass inmitten dieser von den Überschwemmungen in hervorragender Weise heimgesuchten Niederungsstrecken sich Wasseransammlungen jeder Art und Form[1]) finden, und ferner, dass das »Wiesenufer« nur von Viehzüchtern besiedelt ist[2]), während auf dem rechten, dem »Bergufer«, sich die Städte, Klöster und Fischerdörfer befinden.

---

[1]) Grisebach (Vegetation der Erde, Teil I, p. 397) nennt diesen Wind den Sommerpassat oder NE-Passat, was auf einem Irrtume beruht. Die hier im Sommer herrschenden Luftströmungen sind von dem Passat ganz unabhängig auftretende.

[2]) Gaea 1881, p. 714.

[3]) l. c. p. 532, 533, 537, 545, 549, 672.

Bei diesem Reisenden findet man auch eine kurze, aber klare und lehrreiche Schilderung[3]) über die durch die Wellenthätigkeit am rechten Ufer dieses Flusses vollführten Zerstörungen. Die überall von Finsch bezeichnete Menge des Treibholzes und die Bemerkungen über das Herabstürzen der Bäume[4]) vom rechten Ufer, berechtigen zu der Annahme, dass die ganze Masse des Fall- und Treibholzes im Obj ausschließlich aus den bis unmittelbar an den Rand des rechten Ufers herantretenden ausgedehnten sibirischen Waldungen herrührt.

Dass das rechte Ufer aller sibirischen Ströme und ihrer Nebenarme, welche in der Richtung des Meridians laufen, nicht immer ein ununterbrochenes Steilufer darstellt, wird verständlich, wenn man die Wellenform des Bodenreliefs, das die Flussufer durchfurchen, in Betracht zieht. Moore, Sumpfniederungen, Wiesenthäler und andere Einsenkungen stehen in häufigem Wechsel mit größeren und kleineren Plateaus und Hügeln, Bergen und anderen Bodenerhebungen, so dass das E-Ufer der Ströme das Profil des Reliefs des unmittelbar daran grenzenden Landes giebt.

Hieran anschließend mögen noch einige Bemerkungen Platz finden.

Aus den vielfach eingestreuten Notizen von Schrenk über Windverhältnisse der Samojedentundra und über die topographischen Verhältnisse der Petschora-Ufer geht gleichfalls zur Genüge hervor, dass die Petschora unter dem Einfluss westlicher Luftströmungen nach E rückt.

Sendtner[5]) lässt das Neuenburger Donaumoos im ehemaligen Strombette und zwar auf der S-Seite entstanden sein; das gegenüberliegende, nördliche Ufer ist steil abfallender Jurakalk. Nach den vorausgegangenen Erörterungen ist es unschwer, auch hier die Verschiedenheiten der gegenüberliegenden Ufer an der oberen Donau auf die Wirkung des Windes zurückführen zu können.

---

[1]) l. c. p. 663.

[2]) l. c. p. 535, 539, 650.

[3]) l. c. p. 652.

[4]) l. c. p. 648.

[5]) Vegetationsverhältnisse Südbayerns, München 1854, p. 689.

Die toten Arme des unteren Embachs, im Estnischen Kolad genannt, liegen auch mit wenigen Ausnahmen auf den südlichen und südwestlichen Uferstrecken des Flusslaufes, wenn derselbe irgendwie nur seitlich von der SW-Luftströmung gefasst werden kann.

Ein Beweis gegen das »Bär'sche Gesetz« findet sich auch in der Bildungsweise des unteren Laufes der Küstenflüsse Kurlands, worauf ich schon am a. O.[1] aufmerksam gemacht habe. In der Ablenkung der Mündungsgebiete sämtlicher westkurischer Flüsse zeigt sich der Einfluss der mittleren Windrichtung nicht nur darin, dass die Flussläufe selbst vor dem Winde weitergerückt werden, sondern auch dass die vor dem Winde gebildeten Dünenketten gleichfalls die Ablenkung unterstützen, also die von v. Vilovo nächst der herrschenden Windrichtung hervorgehobene Kraftäußerung bei dem Seitwärtsrücken der Flüsse ist in dieser schönen Weise auch hier zum Ausdruck gekommen. Wenn die Erdrotation das alleinige wirksame Princip beim seitlichen Rücken der Flussläufe abgeben sollte, so müssten auch sämtliche Mündungsgebiete der westkurischen Flüsse nur nach der einen Seite ablenken, was eben nicht der Fall ist, da außer der in der Regel erfolgten Ablenkung nach N auch eine solche nach S bei der Heiligen-Aa statt hat. Hier bei dem letzteren Flusse ist einesteils die mehr südliche Richtung seines Ober- und Mittellaufes und anderenteils die durch den Wind und die Wellen erzeugten Dünenreihen das maßgebende für die Ablenkung nach S gewesen. Das Ausführlichere über die Ursachen und deren Wirkungen dieser Erscheinungen und die Erklärungsversuche über die Ausnahmen von der Regel dieser Vorgänge giebt Ackermann[2]) und berücksichtigt in eingehender Weise die Küstenflüsse im Ostbalticum, indem er deren Ablenkung hauptsächlich auf die Thätigkeit der Meereswellen zurückführt.

Es konnte auf das »Bär'sche Gesetz« und auf die mit diesem im Zusammenhang stehenden Vorgänge an diesem Orte nicht näher eingegangen, sondern nur in aphoristischer Weise dasjenige beigebracht werden, was zur notwendigsten Übersicht dieser Verhältnisse gehörte. Diejenigen Leser, welche diese Frage besonders interessieren sollte, finden vorzüglich bei Günther und ebenso bei den anderen oben angezogenen Autoren vollständige Litteraturangaben und ein reiches litterarisches Vergleichsmaterial.

Einfluss der mittleren Windrichtung auf vegetative Erscheinungen.

Anhangsweise sollen hier noch einige interessante Erscheinungen in der Vegetation des Ostbalticums, gleichfalls hervorgerufen durch die Wirkung der mittleren Windrichtung, Platz finden und zwar solche, welche meiner Erwägung nach noch nicht bekannt sein dürften; es wäre das somit ein Beitrag zur Biologie der Gewächse und ein Beitrag zu den bereits bekannten, von demselben Agens abhängigen Erscheinungen.

---

[1] Die vegetativen und topographischen Verhältnisse der Nordküste der kurischen Halbinsel. — Sitzungsber. der Dorp. Naturf. Ges. 1884. Bd. VII.

[2]) l. c. p. 75—77.

Es ist ja eine bekannte Thatsache, dass dem Winde exponierte Bäume ihre Achse allmählich in die Richtung des herrschenden Windes neigen[1]) und zuletzt dauernd diese geneigte Haltung annehmen. Wie nach Hanstein[2]) fast sämtliche Bäume im nördlichen Deutschland etwas von NW nach SE geneigt sind, so ist diese Richtungsabweichung von der Verticallinie der Bäume im Ostbalticum zum größten Teile von SW nach NE. Besonders auffallend tritt uns dieser Richtungsunterschied zur verticalen Achsenstellung bei den Strandkiefern[3]) der W-Küste Kurlands entgegen. Auf der Insel Sylt und an der ganzen W-Küste von Schleswig-Holstein[4]) sind sämtliche Bäume stark nach E geneigt, weil sie unter dem Einfluss der heftigen dort herrschenden W-Winde stehen.

Auch die Krone nimmt bei besonders exponierten Bäumen eigentümliche Gestaltungen an, um nach Möglichkeit dem Winde die geringste Fangfläche bieten zu können; sie verflacht sich in übereinanderliegenden Absätzen, zwischen welchen sich vollständige horizontale Lücken befinden, damit eben der Wind durch dieselben den ungehindertsten Durchgang habe.

Die Stämme freistehender und dem Angriff des Windes exponierter Bäume zeigen im Querschnitt nicht die regelmäßige Kreisform, sondern erhalten durch Bildung excentrischer Jahresringe einen elliptischen oder ovalen Querschnitt mit seitlich verschobenem Marke[5]), und zwar sind die Jahresringe an der Windseite dicker, als an der vom Winde abgewendeten Seite, aus dem Grunde, um eine größere Widerstandskraft dem Anprall der Windstöße entgegensetzen zu können, aber auch um die Biegungsfestigkeit des angegriffenen Individuums nach Möglichkeit zu erhöhen. Pfeffer[6]) führt die mächtigere Ausbildung eines Jahresringes an den vom Winde genügend bewegten Baumstämmen auf den Erfolg der durch Zerrungen erzielten Verminderung des Rindendrucks zurück. Schon Knight[7]), nach Pfeffer, zeigte, dass an einem Baume, der gezwungen war, nur in einer bestimmten Ebene sich hin und her zu bewegen, der Jahreszuwachs in der mit dieser Schwingungsebene zusammenfallenden Richtung am ansehnlichsten war. Die Bildung excentrischer Holzkämme auf den Baumwurzeln, deren Zweck die Hervorbringung einer größeren Stütze für den vom Winde angegriffenen Baum ist, weisen auch in ihrer verschiedenen Ausbildung an der Stammbasis auf den Einfluss der herrschenden Windrichtung hin. Unter den Tropen bringen bei den dicotylen Bäumen die Luftwurzeln als Stützen und Taue dieselbe Gegenwirkung gegen den Angriff der Winde zur Ausführung[1]. Desgleichen begegnet man analogen Einrichtungen zur Festigung und Haltung, wie bei baumartigen, auch bei krautartigen Gewächsen, welche gleichfalls darauf hinzielen, den sonst vernichtenden Einfluss des Windes zu vereiteln.

---

[1]) Die nach S geneigte Haltung der Bäume, deren Zweige und Blätter, an der Waldgrenze, z. B. der Großlandstundra im europäischen Russland beruht auf anderen Ursachen. Vergl. Schrenk, Tundrenreise, Teil I, p. 534.

[2]) J. v. Hanstein, Beiträge zur allgemeinen Morphologie der Pflanzen. Bonn 1882 — Botan. Abhandl. Bd. IV, Heft 3, p. 142.

[3]) Klinge, Die vegetativen und topographischen Verhältnisse der kurischen Halbinsel.

[4]) P. Knuth, Botanische Beobachtungen auf der Insel Sylt. — Humboldt 1888, p. 104.

[5]) Hanstein, l. c. p. 142.

[6]) Pflanzenphysiologie, Teil II, 1881, p. 156.

[7]) Philosoph. Transact. 1803, p. 280.

War es in den eben geschilderten Fällen notwendig, Schutzvorrichtungen zu erzeugen, um eine schädliche Wirkung des Windes aufzuheben, oder um den größtmöglichen Widerstand gegen dieselbe entgegensetzen zu können, so sehen wir in anderen Fällen den herrschenden Wind als Verbreiter und Festiger und zugleich als Nahrungs- und Lebensspender derselben oder anderer Pflanzengruppen.

Die durch schwächere Luftströmungen, sowie durch den aufsteigenden Luftstrom beeinflussten Verbreitungsweisen von Fortpflanzungszellen und -Körpern können wir füglich bei der folgenden Betrachtung außer Acht lassen und nur die Wirkungen von schon stärkeren Luftströmungen, die mit der herrschenden Windrichtung zusammenfallen, in ihren Äußerungen auf die Verbreitung und Wanderung der Pflanzen kurz hervorheben. Die stärker wehenden Winde nehmen eine mehr oder weniger horizontale Richtung ein, so dass die Samen und Früchte, wenn diese durch ihre Wirkung von den Pflanzen losgerissen sind, in gleicher Richtung davon geführt werden können. Aber nach Kerner[2] fluten alle diese horizontalen Luftströme wellenförmig dahin und wirken nur stoßweise, so dass die bewegten Samen schon in mäßigerer Entfernung von der Stelle, wo sie von der Mutterpflanze sich abgelöst hatten, wieder zu Boden fallen. Der Vorgang des Emporhebens und des stoßweisen Transportierens kann sich einige Male wiederholen, bis die Samen irgendwo einmal feststecken bleiben, sei es zwischen Ritzen oder Kräutern, oder auf feuchtem Substrat, oder besonders zwischen Moosen, aus welchen Verstecken sie der Wind nicht mehr herauszubringen im Stande sein wird. Leichtere Körper, wie Sporen von Zell- und Gefäßkryptogamen, die gleichzeitig auch dem Transporte der leichten und aufsteigenden Luftströmungen angepasst sind, können bedeutend weiter von den Winden fortgetragen werden, als Samen von Phanerogamen.

---

[1] Hanstein, l. c. p. 142.

[2] Hildebrand, Verbreitungsmittel der Pflanzen. 1873.

Daher sehen wir auch als erste Ankömmlinge einer Vegetation, sei es an nackten Felswänden, an Baumstämmen oder an anderen Gegenständen, Algen, Pilze, Flechten und Moose auftreten. Diese Gewächse setzen sich ausschließlich an der Wetterseite des von ihnen befallenen Substrats fest, weil hierher der herrschende Wind auch die meiste Feuchtigkeit hinzuträgt und weil diese Gewächse auch nur in feuchtem Zustande die Arbeit der Nahrungsaufnahme, sowohl der anorganischen festen, als auch der gasförmigen zu besorgen im Stande sind. Die Flechten nehmen ausschließlich das Wasser aus der Luft, ebenso die Moose. Aber auch die anorganische Nahrung selbst bietet die Wetterseite in genügender Fülle dar, da hier der meiste Staub, der alle der Pflanze nur nötigen Nährstoffe und Nährsalze enthält, zu den Haftstellen der Flechten und Moose und anderer Pflanzen zugeführt wird. Die an Baumstämmen sitzenden Arten werden einzig und allein aus dieser Bezugsquelle ihre Nahrung schöpfen, während dagegen, z. B. an der Wetterseite der Felsen haftende Krustenflechten einesteils subaerischen Materials sich bedienen, andernteils die durch die Atmosphärilien erzeugten Verwitterungs- und Zersetzungsprodukte sich zu Nutze machen, aber wohl auch selbständig durch ihre Saugorgane den festen Fels corrodieren werden. Senft[1]) schreibt über diese Erscheinungen aus Thüringen, dass die Felsen (z. B. Porphyr) an trockenen E-, SE- und S-Gehängen glatt, dagegen an feuchten W-, NW- und N-Gehängen, an der Wetter- und Windseite, stark mit Flechten beschlagen und verwittert sind. Ausführliche Darstellungen über diesen Gegenstand mit besonderer Berücksichtigung dieser biologischen Vorgänge aus dem Leben der niederen Gewächse finden sich in dem bisher erschienenen Teile des ausgezeichneten Werkes von J. v. Kerner: »Das Pflanzenleben« etc. Auch Knuth[2]) giebt eine Reihe von neuen Beobachtungen über die Wirkung des herrschenden Windes auf die Vegetation, welche man bei diesem Autor selbst nachlesen möge.

Zu diesen Erfahrungen über den Transport von Fortpflanzungsorganen kann ich noch die weitere Beobachtung hinzufügen, dass das Besiedeln durch Samen vom Mutterstocke auch in der herrschenden Windrichtung vor sich geht, wie ich namentlich diesen Vorgang beim Verwildern der Gewächse im Botanischen Garten in Dorpat bestätigt gefunden habe.

Im Anschlusse an diese mehr oder weniger bekannten Thatsachen über den Einfluss der mittleren Windrichtung auf die Vegetation und mit Übergehen noch anderer bereits erkannter, von denselben Agentien abhängiger Vorgänge, seien noch einige hierauf bezügliche Beobachtungen

---

1) Die alluvialen Fortbildungen der Erde. Ausland 1878. p. 105.

2) P. Knuth, Flora von Schleswig-Holstein etc.

——, Botanische Beobachtungen auf der Insel Sylt. Humboldt 1888. p. 104—106.

aus dem Ostbalticum mitgeteilt, freilich auf die Gefahr hin, gerade nicht wesentlich Neues zu bieten.

Die höchsten Erhebungen im Ostbalticum, deren am meisten heraustretende Kuppen nicht viel über 1000 Fuß absolute Höhe haben, liegen in dem sogenannten Hahnhofschen Plateau, einer großartigen, über devonischem Sandstein und Dolomit gelagerten Moränenbildung, welche meist aus dem rötlichen glacialen Blocklehm und Geschiebesanden besteht. Noch vor nicht langer Zeit bedeckte den größten Teil dieser Hügel Wald, der sich heute mit wenigen Ausnahmen in die Thalweitungen und auch engeren Schluchten dieses Plateaus zurückgezogen hat. Die Hügelrücken sind der Mehrzahl nach, wie im Gebiete der Güter Neuhausen, Hahnhof, Salisburg und Kasseritz vollständig steril. Nur eine kurze Grasnarbe, selten von einem verkrüppelten Wachholdergebüsch unterbrochen, überzieht mit anderen xerophilen Hügelpflanzen dieselben. Die dürftige Vegetation liegt hier im steten Kampfe mit den infolge der Entwaldung jetzt periodisch und heftig auftretenden atmosphärischen Niederschlägen, die, vermöge ihrer heute erlangten Gewalt und durch keinen die Bodendecke schützenden Wald mehr aufgehalten, die Vegetationsnarbe samt dem Bodenmateriale hinunterreißen und die einst fruchtbaren Wiesengründe der Thalsohle mit dem unfruchtbaren Blockhelm und Geröllschutt allmählich ausfüllen. Den kräftigsten Widerstand gegen solche Fährlichkeiten leisten nur noch solche Gewächse, die durch besondere Ausrüstungen für einen solchen Kampf versehen sind. Es sind dies vorzüglich Gewächse, deren Laubblätter sich zu einer eng übereinander liegenden Rosette vereinigen und die dicht dem Boden mit dieser grundständigen Laubrosette anliegen. Heftige Regenrinnsale schießen über die Rosetten hinweg und vermögen nun den Boden in den meisten Fällen, wo so begabte Pflanzen einen dichten Rasen bilden, nicht mehr aufzureißen. Andererseits bewahren die mit Laubrosetten ausgerüsteten Gewächse das Substrat vor völliger Austrocknung, weil die dicht darüberliegende Blättermasse die Verdunstung des Bodens sehr verlangsamt. In dieser zweifachen Weise geschützt ist nun die Existenz einer solchen Vegetation in den meisten Fällen gesichert. Zu ihr gesellen sich nun andere Repräsentanten der trockenen Hügelflora und beide vereint streben nach der Erzeugung einer dichteren und höheren Humusschicht, um neuen Ankömmlingen einen geeigneten Vegetationsboden zu schaffen, wenn sie durch störende Ereignisse nicht betroffen werden.

Diese xerophile Flora trockener Hügel befindet sich aber ausschließlich auf der N- bis E- bis SE-Seite der Hügelabhänge und teils auch auf dem Gipfel der Kuppen selbst. Sobald dagegen die SW-Seite und die sich ihr beiderseits anschließenden Hügelgelände dem Angriffe der aus dieser Richtung wehenden Luftströmungen ausgesetzt sind, so finden wir hier nicht nur eine ganz andere Vegetation, sondern auch Gewächse von ausgesprochenem hygrophilen Charakter, die an den windseitigen Hängen hoch hinansteigen und hier ein mehr oder weniger fröhliches Gedeihen haben. Das findet auch nur in dem Falle statt, wenn heftige Niederschläge nicht in so zerstörender Weise auf den Hügelabhang eingewirkt haben; ein notwendiges Postulat für das Beziehen hygrophiler Pflanzen ist das Vorhandensein einer schon dichten und geschlossenen Pflanzendecke und einer Humuslage.

Unter obigen Voraussetzungen und Vorbedingungen klettert an der SW-Seite der Heidehügel bei Lobenstein (ein Beigut des Majorats Neuhausen) eine Reihe von Feuchtigkeit liebenden Pflanzen, die nur zum Teil auf den in der Thalsohle liegenden Wiesen auftreten, bis auf die halbe Strecke der ganzen Hügelerhebung hinan. Von diesen Pflanzen seien erwähnt: *Platanthera bifolia* Rchb., *Orchis maculata* L., *Gentiana Amarella* L., *Coronaria flos cuculi* A. Br., *Alectorolophus minor* Wimm. et Grab., *Convallaria majalis* L., *Polygonatum officinale* All., *Primula officinalis* Jacq. Besonders sind hier *Herminium Monorchis* R. Br. und *Equisetum palustre* L., welche beide, obgleich ausgesprochene Wiesen- und Sumpfgewächse, doch über die anderen hinaus am höchsten hinaufsteigen, hervorzuheben. Die erstere fehlt auf der etwa 30 bis 40 Fuß tiefer liegenden Wiese und tritt auf dem Abhange freilich in sehr kleinen Exemplaren von fast gelblich-weißem Aussehen auf. Der Sumpfschachtelhalm, welcher wohl auf feuchtem Sandboden und in feuchtem Gebüsch in bestimmten solchen Standorten angepassten Formen auftritt, geht in einer astlosen Form, welche den Übergang zwischen *Equisetum palustre* L. var. *pallidum* Bolle[1]) und *Equis. pal. form. filiforme* Klinge[2]) vermittelt, am Abhang am höchsten über alle anderen hygrophilen Pflanzen hinauf. Es erübrigt noch hinzuzufügen, dass keine Quellen etwa den Abhangsrasen befeuchten und das Ansiedeln von Wiesenpflanzen begünstigen. Es ist das Auftreten solcher Gewächse an den der Wetterseite exponierten Abhängen lediglich auf den Einfluss der diese Hügelseiten treffenden Luftströmungen zurückzuführen, die gleichzeitig als unsere feuchtesten Winde ihren Wasserdampf hier direct abladen, während sie über die entgegengesetzte Hügelseite hinwegwehen.

Das beste Beispiel für die durch die Feuchtigkeit des herrschenden Windes bevorzugtere SW-Seite giebt der höchste Kegel im Ostbalticum, der Munnamäggi (auf deutsch: Eierberg) selbst für dieses Verhalten der Vegetation zu Wind und Wetter her. Es ist eben eine durchaus auffallende Erscheinung, dass die höchste Erhebung des Ostbalticums inmitten seiner sterilen Hügelumgebung als ziemlich isolierte Kuppe dastehend eine Pflanzendecke bis auf seinen Gipfel beherbergt, welche an Üppigkeit, an Mannigfaltigkeit, an Größe und Höhe der Formen solchen Orten nicht nachsteht, welche schon lange als pflanzenreiche im Balticum bekannt sind, wie der

---

1) Verhandlungen des botan. Vereins für die Provinz Brandenburg. I. 1859. p. 69.

2) Die Schachtelhalme von Est-, Liv- und Kurland. — Dorpat 1882, p. 55—56.

Blaue Berg auf der nordkurischen Halbinsel, der gleichfalls nur an der der Wetterseite exponierten Wand die gerühmte Vegetation trägt und wie die pflanzenreichen Thäler und Schluchten des Hahnhofplateaus selbst. Die SW-Seite dieses Berges ist die vor den anderen Seiten bevorzugte; obgleich die N- und NE-Abhänge im Verhältnisse zu den benachbarten Hügeln auch mit einer an Artenzahl reichen Pflanzendecke überzogen sind, treten dieselben jedoch vor der Fülle, Zahl, Größe und Üppigkeit der Formen der westlichen Hänge entschieden zurück. Während auf der SW-Seite die borealen Florenelemente in den Vordergrund treten, sind es die subborealen, die auf der NE-Seite die Herrschaft über die übrigen ausüben. Eine üppige Vegetation an Abhängen setzt eine genügende Bodenfeuchtigkeit und diese wiederum eine Bewaldung voraus, welche Bedingungen auch an dem Munnamäggi in soweit erfüllt sind, als neben alten Fichten eine reiche Gebüschformation, untermischt mit Beständen jüngerer Laubholzbäume das Terrain occupiert haben. Die Überbuschung und Bewaldung ist erst in jüngerer Zeit eingetreten, da der Berg außer alten Relictenfichten noch vor mehreren Decennien fast ganz nackt von Gebüsch und Baumwuchs war. Dass die Besiedelung durch Holzgewächse an der SW-Seite begonnen hatte, sieht man noch heute daran, dass an dieser Seite das reichste und artenreichste Gebüsch obwaltet, und dass von hier aus die Angriffspunkte für die übrigen Hügelseiten ausgegangen sind, da auch auf die entgegengesetzte Seite Gebüschinseln hinübergreifen. So gedeihen auf der SW-Seite unter *Prunus Padus* L., *Salix*-Arten, *Corylus Avellana* L., *Rhamnus cathartica* L., *Frangula Alnus* Mill., *Viburnum Opulus* L., *Ribes rubrum* L. und *R. nigrum* L., *Rubus Idaeus* L., *Pirus Aucuparia* Gärtn., *Alnus incana* DC. u. a. auch eine reiche Fülle von Kräutern und Stauden, von welchen besonders zu erwähnen sind: *Asplenium Filix femina* Bernh., *Aspidium Filix mas* Sw. und *A. spinulosum* Sw., *Pteris aquilina* L., *Equisetum pratense* L., *E. silvaticum* L. f. *capillare* Hoffm., *E. arvense* L. (in Schattenformen), *Milium effusum* L., *Aira caespitosa* L. mit der Form *pallida* Koch, *Alopecurus arundinaceus* Poir., *Dactylis glomerata* L., *Poa pratensis* L., *P. palustris* Rth., *P. nemoralis* L., *Briza media* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Circaea alpina* L., *Galium Aparine* L., *Potentilla silvestris* Neck., *Rumex Acetosa* L. (Schattenform), *Pirola rotundifolia* L., *Lathraea Squamaria* L. (auf *Corylus* schmarotzend), *Gentiana Amarella* L., *Chaerophyllum aromaticum* L., *Anthriscus silvester* Hoffm., *Polygala vulgaris* L., *Angelica silvestris* L., *Oxalis Acetosella* L., *Trientalis europaea* L., *Chrysosplenium alternifolium* L., *Majanthemum bifolium* DC., *Trifolium pratense* L., *Tr. spadiceum* L., *Phyteuma spicata* L., *Actaea spicata* L., *Geranium silvaticum* L., *Campanula latifolia* L., *C. persicifolia* L., *C. glomerata* L., *Fragaria vesca* L., *Epilobium montanum* L., *Luzula pilosa* L., *Myosotis palustris* With., *Stellaria nemorum* L., *St. graminea* L., *St. Holostea* L., *Möhringia trinervia* Clairv., *Cerastium*-Arten, *Melampyrum nemorosum* L., *M. pratense* L., *Galeobdolon luteum* Huds. *f. foliis variegatis*, *Veronica Chamaedrys* L., *V. officinalis* L. (in kräftiger Form), schattenliebende *Hieracium*-Arten und viele andere Gewächse. — Auf der entgegengesetzten Seite wird die Buschformation fast ausschließlich von *Alnus incana* DC. gebildet, in welche sich außer *Betula verrucosa* Ehrh. noch die oben genannten vereinzelt vorfinden. Das Gebüsch bedeckt nur zum Teil den N- und S-Abhang und ist häufigst unterbrochen von Blößen. Hier herrschen folgende Hügelgewächse: *Jasione montana* L., *Pimpinella Saxifraga* L., *Origanum vulgare* L., *Rumex Acetosella* L., *Knautia arvensis* Coulter, *Hypericum perforatum* L., *Saxifraga granulata* L., *Ranunculus acer* L., *Agrostis vulgaris* With., *Cynosurus cristatus* L., *Festuca rubra* L., *F. ovina* L., *Myosotis arenaria* Schrad., *Silene venosa* Aschers., *Luzula campestris* DC., *Dianthus deltoides* L., *Viscaria viscosa* Aschers., *Scleranthus annuus* L., *Herniaria glabra* L., *Trifolium agrarium* L., *Veronica serpyllifolia* L., *Thymus Serphyllum* L., *Calamintha Acinos* Clairv., *Brunella vulgaris* L. f. *pallescens*, *Senecio Jacobaea* L., *Artemisia campestris* L., *Gnaphalium dioicum* L., *Erigeron acer* L., *Hieracium Pilosella* L., *Filago arvensis* L., *Solidago virga aurea* L., *Calluna vulgaris* Salisb., *Arctostaphylos uva ursi* Spr. u. a.

Die xerophilen Gewächse retirieren gleichsam vor der Einwirkung eines Mehrgehalts an Feuchtigkeit, als sie vertragen können, auch an solchen Standorten, die für die Besitznahme dieses Florenelements ganz besonders geeignet erscheint, wie Hügel u. dergl. m. Sie überlassen das Terrain schließlich solchen Gewächsen, die einen feuchteren Standort vorziehen und die die Bodenfeuchtigkeit zu erhalten suchen, indem sie durch geschlosseneren Stand die directe Einwirkung der Sonnenstrahlen auf den Boden aufheben und in dieser Weise denselben vor allzu schneller Verdunstung schützen. Die xerophilen ziehen sich dagegen in den Windschatten zurück und gedeihen am besten dort, wo sie dem Einflusse der trockneren östlichen Luftströmungen völlig ausgesetzt sind und wo sie die volle Einwirkung der Insolation empfangen.

In gleicher Weise schützt sich die arktische Flora, die auch im allgemeinen eine Trockenheit liebende ist, vor der Wirkung der feuchten SW-Winde, indem sie sich, wie Blytt für Norwegen und Nathorst[1]) für Spitzbergen nachgewiesen, in den Windschatten der Gletscher festsetzen.

Wenn das Sichzurückziehen von feuchten Abhängen oder überhaupt von Standorten, welche dem Einfluss Feuchtigkeit spendender Winde exponiert sind, nicht bei allen Repräsentanten der subborealen Florenelemente in gleich ausgeprägter Weise auffällig wird, so scheinen doch gewisse Gewächse aus derselben Gruppe solche Standorte ängstlich zu meiden,

---

1) Blytt l. c.

wo nicht alle für ihr Gedeihen günstigen Bedingungen erfüllt werden können. Zu diesen Bedingungen gehören vor allen Dingen trockene Bodenverhältnisse; in den meisten Fällen giebt Sandboden das Substrat ab, weil diese Bodenart für das Gedeihen dieser Pflanzen die geeignetsten physikalischen Eigenschaften besitzt; ferner Schattenlosigkeit des Standorts mit vollständigster Ausnutzung der Insolation; an Halbschatten sind im Ganzen wenige gebunden; in beschatteter Lage nehmen die subborealen Florenelemente meist eigentümliche Formänderungen an; ferner eine exponierte Lage nach E, NE oder SE.

Ein ausgezeichnetes Beispiel hierfür giebt *Pulsatilla patens* Mill. ab, ein Gewächs, das seine größte Verbreitung in Asien, zum Teil in Nordamerika und Europa hat. Im letzteren Erdteil ist auch nur der östliche Teil derjenige, welchen das Gewächs besiedelt, wenngleich es noch als Relictenpflanze bei München gefunden wird. Jedenfalls hat während der subborealen Periode der Quartärzeit (resp. Steppen- oder Lößperiode Europas) *Pulsatilla patens* Mill. ein größeres Areal eingenommen und eine bei weitem größere Verbreitung in Europa gehabt, als es heute der Fall ist. Vor allen Dingen scheut diese Pflanze, als echtes Kind des Continents, die feuchten Küstenstriche. Man findet sie daher in Skandinavien nur in Ångermannland, auf Gottland nur auf der E-Seite und in Nordamerika auch nur auf dem östlichen Abfall der Rocky Mountains. Im Ostbalticum ist sie im E in trockenen Strichen ziemlich häufig, fehlt aber im W des Gebiets und selbstredend auch auf den baltischen Inseln; auf Gottland hat sie sich, wie so manches andere subboreale Gewächs an der E-Seite, noch als Relicte erhalten können. Wie *P. patens* Mill. im Großen sich dem directen Einfluss feuchter Winde zu entziehen sucht und sich vor diesen schützt, so verhält sie sich zur nächsten Umgebung des Standortes selbst. Es ist im E des Hahnhofschen Plateaus, sowie in SE-Livland kaum ein trockener Kiefernwald oder sandiger Haideboden, in dem nicht diese Zierde unserer Flora mit ihren Prachtglocken den Frühling einläutete. So oft und so viel ich sie beobachtet habe, so habe ich sie nur an östlichen Hängen oder dort in ebenem Terrain, wo ein dichter Waldschutz gegen SW sich fand, angetroffen.

Zu den bereits bekannten und erkannten Thatsachen und Erfahrungen über den Einfluss der herrschenden Windrichtung auf gewisse Erscheinungen und Vorgänge im Pflanzenleben sind, wie im Voranstehenden gezeigt, noch neue gewonnen worden, die sich teils auf vegetative Vorgänge, teils auf Verbreitung und Ausbreitung von Pflanzen und teils auf Erzeugung von Erdkrustenbildungen, sofern ihre Entstehung auf vegetabilischen Ursprung zurückgeführt werden kann, beziehen. Wir haben demnach nicht nur in der geneigten Achsenhaltung der Bäume, in den von niederen Gewächsen zuerst befallenen der Einwirkung des Windes exponierten Substraten und anderen Erscheinungen ein gewisses Kriterium, um die local herrschende Windrichtung auch aus solchen Factoren ableiten zu können, sondern auch in dem Verwachsen, insbesondere von stehenden, und in dem seitlichen Ausweichen von fließenden Gewässern, in dem Überziehen von sterilen Hügelabhängen mit einer hygrophilen Flora und in den Standortsverhältnissen von ausgeprägten subborealen Florenelementen. Aus der Summe aller dieser Beobachtungen lässt sich, ebenso wie aus den phänologischen Beobachtungen für die mittlere Temperatur eines Ortes auch eine Anschauung für die mittlere Windrichtung eines Ortes schaffen. Wie für die meisten Orte des Ostbalticums alle diese Erscheinungen mit der SW-Windrichtung zusammenfallen, werden anderenorts dieselben Erscheinungen mit herrschenden Winden aus anderer Richtung übereinstimmen.

Über eine neue Potentilla aus Mittelamerika.

Von

Dr. Karl Fritsch.

Unter den von Scherzer vor mehr als 30 Jahren in Guatemala gesammelten Pflanzen, die im k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien aufbewahrt liegen, fand sich auch eine *Potentilla*, welche schon an und für sich mein Augenmerk auf sich lenkte, weil meines Wissens bisher aus Guatemala überhaupt keine *Potentilla* bekannt war. Aber auch von den im benachbarten Mexiko einheimischen Arten[1]) zeigt keine eine nähere Verwandtschaft zu dieser Pflanze, welche zweifellos eine neue — oder wenigstens in der mir zugänglichen Litteratur[2]) nicht beschriebene — Art darstellt. Dieselbe Art fand ich später auch unter den von Wawra in Mexiko gesammelten, gleichfalls noch unbestimmten Potentillen, allerdings in einer niedrigeren, habituell abweichenden Form, die ich unten als Varietät β. *mexicana* bezeichne.

Potentilla heterosepala n. sp.

Perennis, radice caules florentes simulque foliorum rosulas emittente. Caules tenues, saepe flexuosi, pilis subappressis glandulisque minutissimis adspersi. Folia radicalia ternata vel bijugo-pinnata, stipulis petiolo longe adnatis integris acuminatis scariosis pilosis vel subglabris, petiolo brevissimo vel elongato valde piloso vel subglabro, foliolis cuneato-obovatis vel elliptico-ovatis grosse subinciso-crenato-serratis utrinque pilosis, terminali breviter petiolulato. Folia caulina ternata, stipulis saepe foliaceis integris vel inciso-serratis pilosis, petiolo inferiorum mediocri, floralium saepe brevissimo, foliolis cuneato-ellipticis, superioribus lineari-ellipticis grosse inciso-crenato-serratis utrinque pilosis. Inflorescentia laxissima, floribus paucis remotis longe pedunculatis pentameris. Pedunculi cauli similes, apice densius vestiti. Calycis hirsuti lobi externi saepissime trifidi, rarius integri oblongo-elliptici obtusi, interni triangulari-ovati acutiusculi vel breviter acuminati. Petala cuneato-obovata, calyce sesqui- vel subduplo-longiora, emarginata, pallida (?). Stamina non multa, brevia. Receptaculum villosum. Carpella numerosa, glabra. Styli breves, glabri.

---

[1]) Zusammengestellt in der »Biologia Centrali-Americana«, Botany I, p. 375—376, IV. (Suppl.) p. 34.

[2]) Ich durchsuchte außer den Monographien und amerikanischen Floren auch sämtliche Bände von Just's Jahresbericht und verschiedene neuere Zeitschriften.

Varietates:

α. *guatemalensis*.

Caules 40—50 cm longi. Folia caulina inferiora longe petiolata, stipulis plerumque inciso-serratis. Inflorescentia laxissima, ramosa, floribus circa 10 mm diam. Calycis laciniae externae plerumque trifidae.

Hab. in Guatemala: »Wasservulkan bei S. Maria. Tannenregion 10—13 000 Fuß.« (Scherzer.)

β. *mexicana*.

Caules 3—15 cm longi. Folia caulina minora, breviter petiolata, stipulis saepe integris. Inflorescentia simplex vel parce ramosa (interdum uniflora), floribus circa 7 mm diam. Calycis laciniae externae trifidae vel integrae.

Hab. in Mexico: »Orizaba, über 10 000 Fuß«. (Wawra, 913 et 936.)

Ich halte es nicht für überflüssig, an die Diagnose noch eine ausführlichere deutsche Beschreibung anzureihen. Ich schreite zunächst zur Beschreibung der mir aus Guatemala vorliegenden Pflanze, also der Varietät α. *guatemalensis*. Es sind drei abgerissene Stengel, so dass ich über die Wachstumsverhältnisse nichts angeben kann. Die Stengel sind schlank; ihre Internodien sind mit Ausnahme der untersten sehr verlängert (vielmal länger als die Blätter samt den Blattstielen).

Die Verzweigung beginnt schon unterhalb der Mitte des Stengels; bei dem einen der mir vorliegenden Stengel ist der unterste Zweig weitaus der längste und bildet daher scheinbar den Hauptstengel; bei dem zweiten ist jedoch dieser unterste Zweig sehr schwach entwickelt und bildet nur zwei von einander weit entfernte kleine laubige Vorblätter und eine Blüte aus[1]; der dritte Stengel ist ganz kurz abgerissen. Nach Bildung des zweiten Zweiges, der die Hauptachse direct fortsetzt, schließt letztere mit einer Blüte ab. Die weitere Verzweigung ist eine cymöse mit Wickeltendenz, wie sie bei der Gattung *Potentilla* allgemein vorkommt.

Die unteren Blätter, deren Blattstiele eine Länge von 20 mm erreichen können (meist aber kürzer sind) bestehen aus drei ungefähr gleich großen Blättchen, von denen das mittlere einem ganz kurzen Stielchen (1—2 mm) aufsitzt. Das Endblättchen ist verkehrt eiförmig mit keiliger Basis und besitzt 13—15 ziemlich tief eingeschnittene, schmale Kerben, deren äußerster Rand nach unten umgeschlagen ist. Die Seitenblättchen sind etwas asymmetrisch und haben ihre größte Breite näher der Basis; die Anzahl der Kerben ist bei ihnen meist etwas geringer (11—13). Hierbei ist das Endblättchen 12—15 mm lang und 8—10 mm breit, während die Seitenblättchen 10—12 mm lang und 7—8 mm breit sind. Sämtliche Vorblätter der Blütenregion sind laubig und den Stengelblättern ähnlich; nur werden nach oben zu die Blattstiele viel kürzer, die Blättchen kleiner und namentlich schmäler, sowie an Kerben ärmer; letztere erscheinen aber der geringeren Breite des Blättchens wegen tiefer eingeschnitten. Die Nebenblätter der untersten Stengelblätter sind ganzrandig und etwas zugespitzt, bis zu 10 mm lang und 5 mm breit, die der folgenden mehr minder tief eingeschnitten, die der Blütenvorblätter entsprechend kleiner, weniger eingeschnitten oder ausnahmsweise ganzrandig.

---

[1] Diese botrytische Verzweigung stellt jedenfalls nur einen Ausnahmsfall vor.

Die Blätter des Außenkelches sind in der Mehrzahl der Fälle dreispaltig und den obersten Vorblättern einigermaßen ähnlich; manchmal sind aber die beiden Seitenzipfel nur schwach angedeutet oder sie fehlen ganz, in welchem Falle das betreffende Kelchblatt länglich-elliptisch und stumpf ist. Bei jeder Blüte ist aber mindestens ein Teil der Kelchblätter dreispaltig[1]). Die Blätter des inneren, eigentlichen Kelches sind ganzrandig, dreieckig-eiförmig und mehr minder spitz. Zur Zeit der Blüte sind sämtliche Kelchzipfel ausgebreitet, dann aber krümmen sie sich nach aufwärts und bedecken schützend die jungen Früchtchen. Zur Reifezeit erscheinen die äußeren Zipfel wieder ausgebreitet.

Die Petalen, welche die Kelchzipfel bedeutend überragen und der Blüte einen Durchmesser von ungefähr 1 cm verleihen, sind rundlich-verkehrteiförmig mit keiliger Basis und etwas ausgerandetem Saume. Über ihre Farbe lässt sich nach den getrockneten Exemplaren nichts Sicheres angeben; es scheint jedoch, dass sie bleichgelblich oder weiß waren.

Die Staubblätter sind nicht zahlreich und besitzen zum Teile sehr kurze Filamente, so dass sie von den Bestandteilen des Gynöceums entschieden überragt werden. Die Carpiden sind zahlreich und tragen an der Innenseite nahe der Spitze die kurzen, dicklichen, von allseits verbreiterten Narben gekrönten Griffel.

Die Trichombekleidung der Stengel und Blätter ist für das freie Auge gar nicht auffällig; am dichtesten ist sie an den Blütenstielen und namentlich an der Basis des Kelches. Sie besteht aus schwachen, oft gekräuselten, einfachen Haaren, die entweder anliegen oder (namentlich an den Blütenstielen) abstehen, und aus sehr kleinen, sitzenden oder kurz gestielten Drüsenköpfchen. An den Kelchen findet man etwas längere einfache Haare und das Receptaculum ist ziemlich dicht zottig, so dass die Haare zum Teil über die jungen Früchtchen hinausragen; letztere selbst aber und die Griffel sind vollständig kahl.

---

[1]) Die Ungleichheit der Teilung der Kelchzipfel bei einer und derselben Blüte steht offenbar mit deren ungleichem Alter in Zusammenhang; bei den Kelchzipfeln vieler *Rosa*-Arten ist diese Erscheinung bekanntlich sehr auffallend.

Die Exemplare aus Mexiko, die mich zur Aufstellung der Varietät β. *mexicana* veranlassten, sind bedeutend kleiner; die zum Teile sehr kurzen Stengel liegen offenbar wenigstens teilweise am Boden oder stehen nur mit den blühenden Teilen auf. Diese Form ist entschieden ausdauernd, da sie auch Blattrosetten hervorbringt[1]. Die Blätter der Rosetten sind bald durchwegs dreizählig, bald durch Teilung des Endblättchens zweipaarig gefiedert. Hierbei variieren die Blattstiele von 5—65 mm Länge und dementsprechend die Länge des Endblättchens zwischen 5 und 15 mm Länge. Die Stipeln sind fast überall ganzrandig, die Stengelblätter durchwegs sehr kurz gestielt oder fast sitzend. Die Inflorescenz ist im Wesentlichen dieselbe, nur bedeutend weniger verzweigt; es kommen auch schwache, einblütige Stengel von kaum 3 cm Länge vor. Die Blüten haben nur ungefähr 7 mm im Durchmesser und die äußeren Kelchzipfel sind häufiger ganzrandig, als bei der Pflanze aus Guatemala. Die Haarbekleidung der mexikanischen Pflanze ist durchschnittlich dichter und namentlich auch reicher an Drüsen. In allen wesentlichen Merkmalen stimmen aber beide Pflanzen überein, so dass an ihrer Zugehörigkeit zu derselben Art oder doch zu demselben bisher unbekannten Formenkreise nicht zu zweifeln ist.

Von allen bisher aus Mittelamerika bekannten *Potentilla*-Arten unterscheidet sich *Potentilla heterosepala* auf den ersten Blick. *P. candicans* H.B. ist durch die fiederteiligen Blätter mit linealen Zipfeln und durch die seidige Behaarung sehr ausgezeichnet. *P. comaroides* H. B., *P. haematochrus* Lehm., *P. ranunculoides* H. B., *P. leptopetala* Lehm. und *P. heptaphylla* Mill.[2] haben durchwegs fingerförmig geteilte grundständige Blätter. Alle die genannten Arten haben sowohl die inneren als die äußeren Kelchzipfel ganzrandig; ebenso die einjährige *P. norvegica* L., welche letztere in schwächeren Exemplaren einige Ähnlichkeit mit *P. heterosepala* hat. *P. ovalis* Lehm. endlich hat gerade die inneren Kelchzipfel dreispaltig, die äußeren aber ganzrandig und unterscheidet sich auch durch kurze, die grundständigen Blätter nicht überragende Stengel und unterseits weißliche, seidenhaarige Blättchen.

Ich verzichte vorläufig darauf, meine neu beschriebene Art im System unterzubringen, da ein befriedigendes System der Gattung *Potentilla* bis heute nicht zu Stande gekommen ist.

---

[1] Für die Varietät *guatemalensis*, von der ich nur abgerissene Stengel gesehen habe, kann ich dies nicht behaupten; sie dürfte sich aber wohl ebenso verhalten.

[2] Hierunter ist LEHMANN's »*Potentilla heptaphylla*« zu verstehen; über die echte MILLER'sche *P. heptaphylla* vergl. ZIMMETER, Die europ. Arten der Gattung *Potentilla*, p. 14.

Beiträge zur Kenntnis der Amaryllidaceae

von

Dr. Ferd. Pax.

(Mit Tafel VII.)

Nachstehende Mitteilungen verdanken ihre Entstehung einer Durchsicht südamerikanischer *Amaryllidaceae*, welche von Herrn Prof. G. HIERONYMUS mir zur Bestimmung übergeben wurden. Die größte Zahl derselben stammt aus Argentinien, einzelne auch aus Peru, Columbien, Ecuador und Brasilien. Die Thatsache, dass bei unserer so lückenhaften Kenntnis von der extratropisch-südamerikanischen Amaryllidaceenflora schon kleine Sammlungen relativ viel Neues bieten, wie die Bestimmungen BAKER's und die Auffindung zweier neuer Gattungen (*Stricklandia*, *Plagiolirion*) durch diesen Forscher gezeigt haben, bewog mich, das mir übergebene umfangreiche Material näher zu prüfen, umsomehr, als es zum guten Teil aus dem vorher kaum bekannten Westen der Argentinischen Republik stammt. Über alle Erwartungen reich waren die Resultate, welche sich aus meiner Arbeit ergeben; sie bieten nicht nur Interesse, insofern neue Arten bekannt werden, sondern ergaben auch drei neue, gut abgegrenzte Gattungen und eine neue Section des typenreichen Genus *Hippeastrum*. Für drei andere Gattungen haben sich die Südgrenzen ihrer Verbreitung wesentlich verschoben.

Verhältnismäßig am reichsten an neuen Formen war die Sammlung argentinischer *Amaryllidaceae*, welche von HIERONYMUS, LORENTZ, NIEDERLEIN, SCHICKENDANTZ und F. SCHULTZ zusammengebracht worden ist; relativ weniger Neues bot die fast ebenso umfangreiche Sammlung von STÜBEL, schon deshalb, weil die von STÜBEL besuchten Localitäten in Peru, Columbien und Ecuador bereits früher von Botanikern bereist worden sind, was für die argentinischen Standorte nicht gilt; doch glückte es STÜBEL, in Peru den Vertreter einer neuen Gattung nachzuweisen, welche habituell ganz den Eindruck eines *Crocus* macht.

Da ich ganz offenbar zur Zeit das umfangreichste Material argentinischer *Amaryllidaceae* geprüft habe, halte ich es für angemessen, eine Übersicht über die bisher von dort bekannten *Amaryllidaceae* zu geben. Obwohl die letzte Zusammenstellung erst aus dem Jahre 1879 stammt, hat sich die Zahl der Arten um etwa das 3fache und die Zahl der Gattungen um die Hälfte vermehrt. Außerdem konnte ich bei der Durchsicht der Grisebach'schen Originalien im Göttinger Universitätsherbar leider constatieren, dass, ganz abgesehen von notwendigen Änderungen in der Nomenclatur, die Grisebach'schen Bestimmungen zum großen Teil fehlerhaft sind. Ich schicke daher zunächst eine

I. Übersicht der argentinischen Amaryllidaceae

voraus. Die erste und zugleich letzte Zusammenstellung der *Amaryllidaceae* Argentiniens findet sich in Grisebach's Symbolae ad Floram Argentinam. Göttingen 1879. Baker's Monographie der *Amaryllidaceae* enthält dann noch einige weitere argentinische Arten, welche bei Grisebach noch fehlen. *Hippeastrum gladioloides* Hieron. hat Baker übersehen.

Die folgende Übersicht giebt die von Grisebach aufgezählten *Amaryllidaceae* wieder; es ist gleichzeitig auch jedesmal die Berichtigung der Bestimmung beigefügt, so wie ich sie nach Grisebach'schen Originalien gefunden habe:

	Bemerkungen:	Richtige Benennung:
2085. *Clidanthus fragrans*.	gehört nicht einmal in die Nähe von *Clidanthus*, sondern stellt eine mit *Eustephia* verwandte neue Gattung dar	*Hieronymiella clidanthoides* Pax
2086. *Amaryllis bifida*. . .	richtig bestimmt	*Hippeastrum bifidum* (Herb.) Bak.
2087. *Amaryllis mesochloa*.	zum Teil richtig bestimmt, zum Teil *Zeph. entreriana* (Hoffm.) Pax, zum Teil auch *Hippeastrum pallidum* darstellend	*Zephyranthes mesochloa* Ldl.
2088. *Amaryllis candida*. .	zum Teil richtig, zum Teil *Zephyranthes entreriana* (Hoffm.) Pax umfassend. .	*Zephyr. candida* (Lindl.) Herb.
2089. *Amaryllis Andersonii*	richtig bestimmt	*Zephyr. Andersonii* (Herb.) Benth.
2090. *Amaryllis coerulea* .	richtig bestimmt	*Zephyr. coerulea* (Griseb.) Bak.
2091. *Amaryllis parvula*. .	richtig bestimmt	*Zephyr. minima* Herb.
2092. *Amaryllis minima*. .	zum Teil *Brodiaea* (*Liliaceae*!) umfassend, zum Teil *zephyranthes Andersonii*	
2093. *Hypoxis decumbens* .	richtig bestimmt	*Hypoxis decumbens* L.

	Bemerkungen:	Richtige Benennung:
2094. *Alstroemeria peregrina*	eine gelbblühende, neue Art aus einer anderen Verwandtschaft	*A. Bakeri* Pax
2095. *Collania involucrata*.	mit dieser Art zwar nächstverwandt, aber doch verschieden	*Bomarea macrocephala* Pax
2096. *Bomarea fimbriata* .	unrichtig bestimmt	*B. rosea* Herb.
2097. *Bomarea Bredemeyeriana*	unrichtig bestimmt	*B. purpurea* (R. et P.) Herb.

Da die von Baker später noch beschriebenen und Grisebach unbekannten *Amaryllidaceae* in der jetzt folgenden Aufzählung genannt werden, mag eine besondere Erwähnung derselben unterbleiben.

I. Zephyranthes Herb.

1. *Z. mesochloa* Lindl., Bot. Reg. fol. 1345; Herb., l. c. t. 1361; Kunth, Enum. V. 481; Baker, Handbook p. 32.

Uruguay!, Buenos Ayres?, Santa Fée?, Jujuy!, Córdoba!, Catamarca!, Oran.

2. *Z. entreriana* (O. Hoffm.) Pax. — *Amaryllis entrer.* Hoffm., Linnaea 1881. p. 137.

Paraguay, Entrerios!.

3. *Z. Commersoniana* Herb., Amar. 174 t. 29. f. 3; Kunth, Enum. V. 486; Baker, Handbook p. 33.

Uruguay.

4. *Z. longistyla* Pax, n. sp.

Córdoba!.

5. *Z. minima* Herb., Amar. 172. t. 24. f. 3; Kunth, Enum. V. 484; Baker, Handbook 34.

Entrerios?, Buenos Ayres?, Córdoba!.

6. *Z. candida* Herb., Bot. Mag. t. 2607; Kunth, Enum. V. 488: Baker, Handbook 34. — *Amaryllis candida* Lindl., Bot. Reg. t. 724.

Uruguay!, Entrerios!.

7. *Z. Hieronymi* Pax, n. sp.

Uruguay!, Entrerios!.

8. *Z. robusta* (Herb.) Bak., Handbook 35. — *Habranthus robustus* Herb., Amaryll. 166; Kunth, Enum. V. 498.

Buenos Ayres.

9. *Z. mendocensis* Bak., Handbook 36.

Mendoza.

10. *Z. gracilifolia* (Herb.) Bak., Handbook 36. — *Habranthus gracilifolia* Herb., Bot. Mag. t. 2464; Kunth, Enum. V. 497.

Uruguay!

11. *Z. Andersoni* (Herb.) Benth.-Hook., Gen. pl. III. p. 724. — *Habranthus Anders.* Herb., Bot. Reg. t. 1345; Kunth, Enum. V. 499.

Uruguay!, Entrerios!, Buenos Ayres.

12. *Z. caerulea* (Griseb.) Bak., Handbook 37. — *Amaryllis caerulea* Griseb., Symbolae 320.

Uruguay!

II. **Crinum** L.

13. *Cr. argentinum* Pax, n. sp.

Tucuman!

III. **Hymenocallis** Salisb.

14. *H. Niederleinii* Pax, n. sp.

Misiones!.

IV. **Hieronymiella** Pax.

15. *H. clidanthoides* Pax, n. gen. et sp. — *Clidanthus fragrans* Griseb., Symb. 320, nec alior.!

Catamarca!

V. **Eustephia** Cavan.

16. *E. argentina* Pax, n. sp.

Catamarca!

17. *E. marginata* Pax, n. sp.

Sierra Famatina!

VI. **Hippeastrum** Herb.

18. *H. tubispathum* Pax, n. sp.

Misiones!

19. *H. pallidum* (Herb.) Pax. — *Habranthus pallidus* Lodd., Bot. Cab. t. 1760.

Catamarca!

20. *H. bifidum* (Herb.) Bak., Journ. of Bot. 1878, 83; Handbook 43. — *Habranthus bifidus* Herb., Bot. Mag. t. 2597; Kunth, Enum. V. 494.

Uruguay!, Buenos Ayres, Cerro de Sa. Ana!

21. *H. petiolatum* Pax, n. sp.

Corrientes!

22. *H. Jamesoni* Bak., Journ. of Bot. 1878, 83; Handbook 44.

Jachal.

23. *H. gladioloides* Hieron., Sertum Sanjuaninum p. 70.

San Juan!

24. *H. angustifolium* Pax, n. sp.

Misiones!

25. *H. rutilum* (Gawl.) Herb., App. 41; Baker, Handbook 51. — *Amaryllis rutila* Gawl., Bot. Reg. t. 23.

Arr. Liso!

26. *H. aulicum* (Gawl.) Herb., App. 31; Kunth, Enum. V. 515; Baker, Handbook 46. — *Amaryllis aulica* Gawl., Bot. Mag. t. 3311.

Paraguay!

27. *H. ambiguum* Herb., Amar. 136; Bot. Mag. t. 3542.

Ruinas de Loreto!

VII. **Bomarea** Mirb.

28. *B. macrocephala* Pax. — *Collania involucrata* Griseb., Symb. 321, nec alior.

Tucuman!

29. *B. stricta* Pax, n. sp.

Misiones!

30. *B. rosea* Herb., Amaryll. 118; Kunth, Enum. V. 810; Baker, Handbook 151.

Tucuman!

31. *B. purpurea* (Ruiz et Pav.) Herb., Amar. 118; Kunth, Enum. V. 810; Baker, Handbook 151. — *Alstroemeria purp.* R. et Pav., Fl. peruv. III. t. 294.

Tucuman!

32. *B. edulis* Herb., Amaryll. 111; Baker, Handbook 154.

Misiones!

VIII. **Alstroemeria** L.

33. *A. apertiflora* Bak., Handbook 135.

Paraguay.

34. *A. Bakeri* Pax, n. sp. — *A. peregrina* Griseb., Symb. 321, nec alior.!

Catamarca!

35. *A. inodora* Herb., Amaryll. 90, t. 2. f. 1; Kunth, Enum. V. 764; Baker, Handbook 137.

Rio Pepiri, Cancha Viracoro!

36. *A. rosea* Phil., Sert. Mendoc. alt. 43; Baker, Handbook 138.

Mendoza.

37. *A. spathulata* Presl, Rel. Haenk. II. 122. t. 22. f. 2; Kunth, Enum. V. 770; Baker, Handbook 142.

IX. **Schickendantzia** Pax.

38. *Sch. Hieronymi* Pax, n. gen. et sp.

Tucuman!, Catamarca!

X. **Hypoxis** L.

39. *H. decumbens* L.

Córdoba!, Tucuman!

2. Beschreibung neuer Amaryllidaceae.

I. Zephyranthes Herb.

Z. longistyla Pax, n. sp. ex affinitate *Z. minimae* Herb.

Humilis; foliis synanthiis, filiformibus, scapum aequantibus vel superantibus; spatha ad medium fere bifida; pedicello spatha dimidio breviore; flore erecto, sulphureo; perigonio mediocri, tubo brevi, laciniis ellipticis vel obovatis, acutis vel mucronulatis; filamentis alternis brevioribus; stylo elongato, stamina multo superante, trifido; capsula parva.

Bulbus brunneus, ovato-oblongus, $1^{1}/_{2}$—2 cm diametiens. Folia tenuia, viridia, sicca saepius irregulariter spiraliter contracta, 8—15 cm longa. Scapus gracilis, 5—8 cm altus. Spatha 2 cm fere longa, ad medium bifida, laciniis acuminatissimis, hyalina, pallida vel subrosea. Flos breviter pedicellatus, pedicello 1 cm fere longo, tenui. Perigonii laciniae 2—3 cm longae, 1 cm fere latae. Stylus 2 cm longus. Capsula vix 5 mm diametiens.

Die Pflanze steht dem in Argentinien verbreiteten, gleichfalls gelbblühenden *Z. minima* Herb. (mit welcher *Amaryllis parvula* Seub. zu vereinigen ist) am nächsten, unterscheidet sich aber von dieser hinreichend durch die Form der Perigonabschnitte, durch den langen Griffel, die ungleiche Länge der Filamente und die kleinen Kapseln: *Z. minima*, um die Hälfte kleinblütiger als die eben beschriebene Pflanze, besitzt scharf zugespitzte Perigonabschnitte, gleich lange Staubblätter, welche der Griffel kaum oder nicht überragt, und ansehnliche, über 1 cm im Durchmesser fassende Kapseln. — *Z. longistyla* schließt sich anderseits an *Z. entreriana* (O. Hoffm.) Pax an, welche Baker (*Amaryllidaceae* p. 32) wohl mit Unrecht mit *Z. mesochloa* vereinigt. Beide Arten — *Z. longistyla* und *entreriana* — besitzen das gleiche Längenverhältnis von Staubfäden und Griffeln, doch übertrifft an Länge bei letzterer Art der Griffel kaum die drei längeren Staubfäden, wie es bei *Z. longistyla* in ausgeprägter Weise der Fall ist. Zudem ist der Blütenstiel bei *Z. entreriana* so lang, bisweilen auch länger als die Spatha, und die Blüten selbst sind weiß, nicht gelb.

Z. entreriana (O. Hoffm.) Pax muss zwar wegen der geringeren Größe der Blüte und der schmalen Blätter von *Z. mesochloa* Lindl. abgetrennt werden, bildet aber doch nur einen schwachen Typus, der sich zwischen die ausgeprägteren Typen: *Z. mesochloa* und *longistyla* einschaltet.

Grisebach hat die hier beschriebene Art nicht gekannt. In den Symbolae ad floram argentinam p. 320 führt er nur *Amaryllis parvula* Seub. auf, welche zwar richtig bestimmt ist, aber, wie bereits oben erwähnt, den Namen *Z. minima* Herb. zu führen hat. Neben dieser zählt er aber noch *Amaryllis minima* Griseb. auf, die seiner Meinung nach mit *Z. minima* Herb. identisch sein soll. Was diese letztere Grisebach'sche Pflanze anbelangt, so haben mich meine Studien davon überzeugt, dass die Pflanze, welche Grisebach vorlag, zum großen Teil überhaupt keine Amaryllidacee ist, sondern zur Liliaceen-Gattung *Brodiaea* gehört, ein Irrtum, den auch schon früher Hieronymus, wie er mir mitteilte, in seinem Herbar verbessert hat; nur zum Teil gehört die als *Amaryllis minima* bezeichnete Pflanze zu *Zephyranthes Andersonii*.

Desgleichen will ich an dieser Stelle darauf hinweisen, dass Grisebach auch bezüglich des *Z. mesochloa* Lindl. im Irrtum sich befindet. Das, was er so benennt, gehört zu sehr verschiedenen Arten: 1. ein Teil der von ihm so bestimmten Pflanzen ist richtig; 2. dagegen zieht er hierzu auch eine Pflanze aus Catamarca, welche gar kein

Zephyranthes ist, zur Gattung *Hippeastrum* gehört und mit *H. pallidum* (Herb.) nächst verwandt oder identisch ist.

Republica Argentina: Sierra chica de Córdoba (14. XI. 80. leg. Hieronymus); Sierra Achala de Córdoba (13. XI. 78. leg. Hieronymus).

Z. Hieronymi Pax, n. sp. ex affinitate *Z. candidae* (Lindl.) Herb.

Elata; bulbi collo valde producto; foliis synanthiis, anguste linearibus, scapum fere aequantibus; spatha fere usque ad basin latere fissa nec bifida; flore erecto, brevissime pedicellato; perigonio albo, extus subroseo, parvo, tubo brevissimo, laciniis anguste oblongis, subobtusis; filamentis alternis brevioribus; stylo filamenta aequante, stigmate capitato, trilobato; capsula mediocri.

Bulbus brunneus, $1—1\frac{1}{2}$ cm diametiens, collo 6—9 cm longo. Folia 12—16 cm longa, 1 mm lata, Scapus gracilis, 10—15 cm altus. Spatha $1\frac{1}{2}—2\frac{1}{2}$ cm longa, membranacea, extus subrosea. Flos subsessilis vel brevissime pedicellatus, pedicello 1—2 mm longo. Perigonii laciniae $\frac{1}{2}—1$ cm longae, tubus brevis. Filamenta inclusa, longiora fere medium perigonii aequantia. Stylus filamentis longioribus aequilongus, gracilis, stigmate crasso. Capsula trilobo-trisulcata, $\frac{1}{2}—\frac{3}{4}$ cm diametiens.

Z. Hieronymi gehört der Ausbildung der einseitig aufgeschlitzten Spatha zufolge und wegen der kurz dreilappigen, nicht dreispaltigen Narbe in die nächste Verwandtschaft des *Z. candida* (Lindl.) Herb. Letztere besitzt aber dreimal größere Blüten, welche deutlich gestielt sind. Auch besitzen die Staubfäden gleiche Länge. Diese Merkmale, zusammen mit dem Habitus, welcher *Z. Hieronymi* gegenüber dem robusten *Z. candida* als eine höchst zierliche, wenn auch gleich hohe Pflanze erscheinen lässt, bedingen die specifische Trennung der beiden in Rede stehenden Pflanzen.

Concepcion del Uruguay: in pratis (Dr. Lorentz, Flor. entreriana n. 878); Uruguay in pratis humidis (VI. 74 leg. Arechavaleta, n. 2584).

II. Crocopsis Pax,

n. genus ex affinitate *Amaryllidearum—Zephyranthinarum.*

(Tab. VII, Fig. 1—4.)

Perigonium infundibuliforme, rectum, tubo longissimo, superne in faucem ampliato; lobi subaequales, superne erecto-patentes. Stamina fauci affixa, aequalia, inclusa, erecta; filamenta basin versus dilatata, inter se connata; antherae lineares, dorso-fixae. Ovarium triloculare; stylus filiformis, rectus, stigmate capitato; ovula in loculis numerosa, 2seriata. Fructus —. Bulbus tunicatus, collo producto. Folia linearia. Scapus hypogaeus. Flos solitarius, intra bracteam spathaceam, apice bifidam, tubulosam sessilis.

Cr. fulgens Pax, n. sp.

Tota planta pygmaea, habitu *Croci* vel *Colchici*. Bulbus brunneus. Scapus in collo occultus. Folia subglauca, anguste linearia, recurva, flore breviora. Spatha perigonii tubum subaequans. Perigonii tubus gracilis, lobi obovati, exteriores apiculati, interiores obtusi, omnes basin versus angustati, flammei. Stamina perigonio paullo breviora. Stylus filamentis aequilongus. Ovarium oblongum, triangulare.

Bulbus 2—3 cm diametiens. Folia (vix perfecte evoluta) 3—4 cm longa, 2 mm lata. Perigonii tubus 4—$4^{1}/_{2}$ cm longus, basi vix 2 mm, ad faucem fere 1 cm diametiens; lobi 2 cm fere longi, 5—6 mm lati. Filamenta $1^{1}/_{2}$ cm longa, ad basin 2—3 mm lata.

Die vorstehend beschriebene Pflanze macht habituell den Eindruck eines *Crocus* oder *Colchicum*, und mit Rücksicht hierauf wurde obiger Gattungsname gewählt. Innerhalb der Familie findet sie ihre nächsten Verwandten unter den *Zephyranthinae* und muss im System neben *Haylockia* und *Cooperia* eingeschaltet werden; auch die mit verlängerter Perigonröhre, ebenfalls leuchtend rot blühenden *Zephyranthes*-Arten, welche die Section *Pyrolirion* bilden, kommen der Gattung *Crocopsis* etwas nahe. Nichtsdestoweniger ist es unmöglich, die neue Gattung mit einem der genannten Genera zu verschmelzen. Dies erhellt sofort aus der Betrachtung der generischen Unterschiede derselben:

	Zephyranthes.	*Cooperia.*	*Haylockia.*	*Crocopsis.*
Schaft	verlängert.	verlängert.	unterirdisch.	unterirdisch.
Perigonröhre	allermeist kurz, sehr selten schwach verlängert.	lang.	lang.	lang.
Staubfäden	fadenförmig, frei, verlängert.	fadenförmig, frei, sehr kurz.	fadenförmig, frei, kurz.	blattartig verbreitert, unter einander verwachsen, verlängert.
Antheren	am Rücken angeheftet.	nahe dem Grunde angeheftet.	am Rücken angeheftet.	am Rücken angeheftet.
Narbe	dreispaltig, aber auch kopfig.	kurz 3lappig.	dreispaltig.	kopfig.

Das Hauptgewicht bei der Beurteilung der neuen Gattung ist unzweifelhaft auf die am Grunde stark verbreiterten und unter einander zu einer Röhre verwachsenen Staubfäden zu legen, welche keine andere Gattung dieses Verwandtschaftskreises besitzt, und welche innerhalb desselben die neue Gattung eine isolierte Stellung einnehmen lässt. Man könnte sogar zweifelhaft werden, ob nicht vielleicht *Crocopsis* zu denjenigen *Amaryllidaceae* zu stellen sei, welche eine Paracorolle besitzen, aus deren Rande die Staubfäden entspringen. Dem ist aber entgegen zu halten, dass es bei *Crocopsis* nur die verbreiterten Staubfäden sind, welche mit einander verschmelzen, nicht Nebenblätter der Stamina oder Ligulargebilde.

Peruvia: inter Tacore et Tomarape; 4200 m. (X. 1876 leg. Stübel).

III. Crinum L.

Cr. argentinum Pax, n. sp. (sect. *Platyaster*).

Flores in inflorescentia pseudoumbellata pauci, subquaterni, pedicellati. Bracteae involucrantes exteriores 2, latae, membranaceae, interiores filiformes, pedicellis subaequilongae. Perigonii tubus rectus, anguste cylindricus, apicem versus non ampliatus; laciniae obovato-oblongae, albae, tubo aequilongae, exteriores subapiculatae. Filamenta recta, filiformia, perigonii laciniis paullo breviora; antherae versatiles. Stylus filiformis, perigonio aequilongus, stigmate trifido.

Pedicelli 3—4 cm longi. Perigonii tubus 7—8 cm longus, 2—3 mm diametiens, laciniae 8 cm longae, $1^1/_2$—2 cm latae. Filamenta 8 cm fere longa; antherae 1 cm et ultra longae.

Die vorstehend näher beschriebene Pflanze ist zwar nur in Blüten bekannt, aber sie erweist sich völlig sicher als neue Species: Wegen der Breite der Perigonabschnitte und der geraden Perigonröhre gehört sie in die Section *Platyaster*, von deren Arten sie durch die gestielten Blüten und die mit der Perigonröhre gleich langen Abschnitte abweicht. Die dreispaltige Narbe lässt die Art überhaupt eine isolierte Stellung innerhalb der Gattung einnehmen.

Pflanzengeographisch gewährt die neue Art insofern Interesse, als mit ihr zum ersten Mal ein *Crinum* in Argentinien, somit im andinen, extratropischen Gebiet nachgewiesen ist. Die bisher bekannten amerikanischen Arten der Section *Platyaster* sind alle tropisch; zwei Arten der Section *Codonocrinum* mit abwärts gekrümmter Perigonröhre sind aus dem südlichen Brasilien beschrieben, doch bleibt es unsicher, ob diese nicht aus der Cultur stammen, da sie auch als Bastarde gedeutet wurden.

Republica Argentina: San Javier; Sierra de Tucuman (II. 80 leg. F. Schultz).

IV. Hymenocallis Salisb.

H. Niederleinii Pax, n. sp. ex affin. *H. pedalis* (Lodd.) Herb.

Folia anguste oblonga, acuta, basin versus in petiolum brevem alatum attenuata. Flores albi. Perigonii tubus longissimus, anguste cylindricus, laciniae angustissime lineares, tubo multo breviores, obtusae. Paracorolla infundibuliformis. Filamenta e margine paracorollae nascentia, filiformia, perigonio dimidio breviora. Antherae versatiles, elongatae. Stylus filiformis, stamina multo superans, perigonio fere aequilongus, stigmate capitato. Ovarium ovoideum, rostratum. Ovula in loculis fere 6.

Bulbus—. Folia 28 cm longa, medio 5 cm lata, basi ad $1^1/_2$ cm angustata. Scapus—. Perigonii tubus 15 cm longus, 3 mm fere diametiens, laciniae 9—10 cm longae, 2 mm latae. Paracorolla $2^1/_2$ cm longa. Filamenta 5 cm longa; antherae 2 cm et ultra longae. Stylus ad 25 cm longus. Ovarium ad 2 cm longum.

Vorstehend beschriebene Pflanze ist die erste *Hymenocallis*-Art aus Argentinien. Die Gattung war bisher nur aus dem tropischen Amerika bekannt (mit Ausnahme einer Art aus dem tropischen Westafrika); keine Art war bisher südlich vom Äquator in Südamerika nachgewiesen worden. Es hat daher auch für die Verbreitung der Gattung die Entdeckung von *H. Niederleinii* Bedeutung.

H. Niederleinii ist verwandt mit *H. pedalis* (Lodd.) Herb., unterscheidet sich aber von dieser schon durch die Blattform: *H. pedalis* besitzt riemenförmige, über $^1/_2$ m lange, 5 cm breite, fleischige Blätter, ganz abgesehen von dem mit den Staubfäden gleichlangen Griffel. Die größere Zahl der Samenanlagen in jedem Fruchtknotenfach ist beiden Arten gemein. Durch dieses Merkmal unterscheidet sich *H. Niederleinii* aber gerade von der habituell und auch in der Blüte nahestehenden *H. caymanensis* Herb., welche wie die allermeisten Arten der Gattung nur zwei Samenanlagen im Fruchtknotenfach besitzt.

Republica Argentina: Misiones, Ituzaingo (I. II. 83. leg. G. Niederlein).

V. Hieronymiella Pax

nov. genus ex affinitate *Eustephiae*.

(Tab. VII, Fig. 5—8.)

Perigonium infundibuliforme, tubo cylindraceo, longissimo, lobis recurvo-patentibus, tubo multo brevioribus. Stamina fauci affixa, perigonio breviora; filamentis subaequilongis, elongatis usque ad apicem alatis, alis apice in dentes antheris subaequilongos productis; antheris lineari-oblongis, prope basin dorso affixis. Ovarium triloculare; stylus filiformis, perigonio brevior, stigmate trifido, lobis recurvis; ovula in loculis numerosissima, biseriata. Fructus —. Bulbus —. Flores in inflorescentia pseudoumbellata plures, breviter pedicellati, fere subsessiles, erecti. Bracteae involucrantes exteriores 2, lanceolatae, mox marcescentes.

H. clidanthoides Pax, n. sp.

Folia anguste linearia, glaucescentia. Scapus elatus. Bracteae involucrantes longe acuminatae pallidae. Inflorescentia 4—5flora. Perigonium flavum; tubus non ampliatus; lobi oblongo-lanceolati, acuminati. Filamenta alata, dentes triangulares, acuminati. Stylus stamina superans.

Folia 3 mm lata. Scapus 3 mm diametiens, 12—20 cm altus. Bracteae 7—8 cm longae, basi 1 cm fere latae. Pedicelli 5—10 mm longi. Perigonii tubus 10 cm longus, 3 mm diametiens, lobi 4 cm longi, 6—8 mm lati. Filamenta 15 mm longa, antherae 6—8 mm longae, dentes 6—7 mm longi. Stylus 12 cm longus. Ovarium $1^{1}/_{2}$—2 cm longum.

Die beschriebene neue Gattung ist von GRISEBACH als *Clidanth su fragrans* bestimmt! Diese höchst merkwürdige Bestimmung, welche auch in BAKER's Handbook übergegangen ist, kann nur die Folge einer sehr ungenauen Blütenanalyse sein, denn wenn auch der äußere Habitus der Blüten an *Clidanthus* oder *Crinum* erinnert, so ist doch der Bau des Andröceums von *Hieronymiella* so durchaus verschieden von dem der Gattung *Clidanthus*, dass beide Gattungen nicht einmal neben einander im System zu stehen kommen, erstere gehört zu den *Eustephinae*, *Clidanthus* in die Nähe von *Crinum*. Gerade die geflügelten Filamente von *Hieronymiella*, welche an der Spitze beiderseits einen ansehnlichen petaloiden Zahn besitzen, zeigen ohne Weiteres, dass die neue Gattung neben *Eustephia* im System einzuschalten ist. Diese beiden Gattungen besitzen einen gleichen Bau der Staubblätter; indessen sind auch sie keinesfalls identisch, wie aus folgendem Vergleich hervorgeht:

	Hieronymiella.	*Eustephia.*
Perigon	trichterförmig, mit abstehendem oder zurückgekrümmtem Saum.	fast cylindrisch, mit aufrechtem Saum.
Perigonröhre	3—4mal länger als der Saum.	viel kürzer als der Saum.
Staubfäden	bis zur Spitze geflügelt.	höchstens bis zur Mitte geflügelt, oberwärts pfriemlich.
Antheren	nahe dem Grunde angeheftet.	in der Mitte angeheftet, versatil.
Narbe	tief 3spaltig.	kopfförmig oder (bei einer Art) dreilappig.

Auch der Habitus beider Gattungen ist ein sehr verschiedener: die gestielten, fast cylindrischen Blüten von *Eustephia* hängen oder nicken an der Spitze des Schaftes, die viel ansehnlicheren, gelben Blüten von *Hieronymiella* stehen aufrecht auf kurzen Stielen.

Durch die Länge der Perigonröhre steht die Gattung *Hieronymiella* isoliert in der Gruppe der *Eustephinae*, von denen die *Pancratiinae* vielleicht kaum zu trennen sind; nur *Pancratium* und *Stenomesson* besitzen allein aus dem genannten Verwandtschaftskreise eine verlängerte Perigonröhre, entfernen sich aber durch andere Merkmale noch weiter von *Hieronymiella* als *Eustephia*.

Ich benenne diese neue Gattung zu Ehren meines hochverehrten Freundes, Prof. G. Hieronymus zu Breslau, der um die Flora des Landes, aus dem *Hieronymiella* stammt, sich große Verdienste erworben hat.

Republica Argentina: in altivalle Nascimientos, prov. Catamarca. (I. 72. leg. Lorentz).

VI. Eustephia Cavan.

Eu. argentina Pax, n. sp.

Folia linearia, obtusa. Scapus elatus. Bracteae involucrantes exteriores 2, roseae, lanceolatae, interiores membranaceae, pallidae, multo minores, setaceae. Inflorescentia multiflora pseudoumbellata, floribus longe et inaequaliter pedicellatis, cernuis, subsecundis. Flores cum foliis nascentes, tubuloso-infundibuliformes. Perigonii coccinei tubus brevissimus, laciniae oblongo-obovatae, 3 exteriores acutae, 3 interiores obtusissimae, leviter emarginatae, apiculatae. Stamina perigonium leviter superantia, filamenta perigonii laciniis affixa, inter se ima basi tantum leviter connata, ad duo tertias dilata, utrinque supra medium unidentata, dente obtuso. Antherae versatiles. Ovarium triangulare. Stylus filiformis, staminibus subaequilongus; stigmate trilobo. Capsula triquetra. Semina (immatura) testa nigra, nitida.

Bulbus —. Folia 20—30 cm longa, 5—6 mm lata, subglaucescentia (ut videtur). Scapus ad 20 cm altus. Bracteae involucrantes 6—8 cm longae. Flores ad 12 et ultra. Pedicelli valde inaequales, 3—12 cm longi. Perigonium ad 3 cm longum, $1^1/_2$ cm diametiens; lobi ad 6 mm lati. Stylus vix 3 cm longus.

Republica Argentina: Cuesta de la Negrilla y del Durazno; Prov. de Catamarca (XI. et XII. 1873. leg. Schickendantz). Locis altioribus valde frequens.

Eu. marginata Pax, n. sp.

Bulbus brunneus ovoideus, collo producto. Folia anguste linearia, coriacea, anguste albo-marginata, glauca, margine scabra. Scapus elatus. Bracteae involucrantes omnes mox marcescentes, pallidae, exteriores pedicellis longiores. Inflorescentia multiflora, pseudoumbellata, floribus inaequaliter pedicellatis, cernuis. Flores cum foliis nascentes, infundibuliformes. Perigonii rosei tubus brevissimus, laciniae exteriores oblongo-obovatae, mucronulatae, interiores exterioribus angustiores obtusissimae. Stamina perigonium leviter superantia;

filamenta perigonii laciniis affixa, inter se ima basi vix connata, ad duo tertias dilata, utrinque supra medium unidentata, dente acuto. Antherae versatiles. Ovarium triangulare. Stylus filiformis, exsertus, stamina superans, stigmate capitato, parvo.

Bulbus 4 cm diametiens. Folia ad 30 cm et ultra longa, vix 5 mm lata. Scapus 12 cm fere altus. Bracteae involucrantes 8 cm longae. Flores in inflorescentia fere 12. Pedicelli 3—6 cm longi. Perigonium $3^{1}/_{2}$ cm longum, $1^{1}/_{2}$—2 cm diametiens; lobi exteriores 6 mm lati. Stylus 4 cm longus.

Republica Argentina: Sierra Famatina, La Incrucijada (Encruicijada), 2500—3000 m (21. I. et 2. II. 1879. leg. G. Hieronymus et G. Niederlein).

Bisher war aus der lange verkannten Gattung nur eine Art, *Eu. coccinea* Cav., aus den Anden von Peru beschrieben, welcher *Eu. argentina* nahe kommt. Die Unterschiede zwischen den drei Arten erhellen am besten aus folgender Vergleichung der unterscheidenden Merkmale.

	Eu. coccinea Cav.	*Eu. argentina.*	*Eu. marginata.*
Blätter	nach den Blüten erscheinend, grün, unberandet.	mit den Blüten erscheinend, schwach blaugrün, unberandet.	mit den Blättern erscheinend, blaugrün, weiß berandet, am Rande rauh.
Blütenstand	allseitswendig, 6—8-blütig.	einseitswendig, 12- und mehrblütig.	allseitswendig, 12- und mehrblütig.
Perigon	fast cylindrisch, scharlachrot, an der Spitze grün.	cylindrisch-trichterförmig, scharlachrot?	trichterförmig, rosa?
Äußere Spathablätter	länger als der Blütenstiel.	kürzer als der Blütenstiel.	länger als der Blütenstiel.
Zähne am Filament	haarförmig zugespitzt.	stumpf.	spitz.
Griffel	das Perigon überragend.	das Perigon nicht überragend.	das Perigon überragend.
Narbe	kopfförmig.	deutlich dreilappig.	kopfförmig.

VII. **Hippeastrum** Herb.

Hippeastrum Subgen. **Zephyranthella** Pax, subgen. nov.

(Tab. VII, Fig. 9.)

Bracteae involucrantes in tubum connatae, apice liberae. Flores longe et graciliter pedicellati, subregulares, tubo brevissimo, squamellis parvis inter stamina ad faucem evolutis. Filamenta declinata. Stigma trifidum.

Species adhuc unica:

H. tubispathum Pax, spec. nova.

Folia (ut videtur) linearia. Scapus gracilis, elatus. Bracteae involucrantes in tubum cylindricum, subroseum connatae, superne liberae.

Inflorescentia pseudoumbellata, 4flora. Floris pedicellus spatham triplo superans, gracilis. Perigonium cernuum, infundibuliforme, tenerum, roseum; tubus brevissimus ad faucem squamellis parvis subfimbriatis praeditus; laciniae oblongo-lanceolatae, acutae. Stamina inclusa, filamentis inaequalibus, coccineis, tenuissimis. Antherae versatiles. Stylus perigonio multo brevior, gracilis, filiformis; stigmatis trifidi lobi crassi, revoluti. Ovarium parvum, ovoideum. Capsula subglobosa, parva, trilocularis, seminibus nigris, complanatis.

Scapus 33 cm altus, vix 2 mm diametiens. Spathae 4 cm longae, tubus $2^{2}/_{3}$ cm longus, 4—5 mm diametiens, laciniae $1^{1}/_{2}$ cm longae. Pedicelli 8—10 cm longi. Perigonium fere 3 cm longum; tubus 3 mm longus, laciniae medio 5 mm fere latae. Stamina longissima 2 cm longa; antherae 4—5 mm longae. Ovarium 3 mm longum. Stylus $2^{1}/_{2}$ cm longus. Capsula 8—9 mm diametiens.

H. tubispathum macht mit seinen kleinen, überaus zarten, rosaroten, lang gestielten Blüten, der rötlichen Spatha und dem zarten Schaft den Eindruck eines *Zephyranthes*, wenn man sich hier an Stelle der Einzelblüte eine mehrblütige Infloresceuz denkt. Mit Rücksicht hierauf wurde der Name des neuen Subgenus gewählt.

Dass die beschriebene Pflanze in der That zu *Hippeastrum* gehört und nicht zu *Zephyranthes*, erweisen die mehrblütige Inflorescenz, die zygomorphe Ausbildung der Blüten und die am Schlunde vorhandenen, im Verhältnis zur Zartheit der Blüte immerhin kräftigen Schuppen. — Die freien Involucralbracteen, welche bis jetzt mit als ein generisches Merkmal von *Hippeastrum* angesehen wurden, fehlen der vorliegenden Pflanze und gerade deshalb empfiehlt sich die Aufstellung eines neuen Subgenus. Dieses ist von allen bisher bekannten Sectionen von *Hippeastrum* gut unterschieden, die nächsten verwandtschaftlichen Beziehungen bestehen noch gegen die Section *Habranthus*; man wird daher alle anderen Arten als Subgen. *Euhippeastrum* der Untergattung *Zephyranthella* gegenüberstellen müssen.

Republica Argentina: Estancia »Primos Misioneros« de Hernandez, Pack y Fernandez (II. 1884. leg. Niederlein).

H. petiolatum Pax, n. sp. (Sect. *Habranthus*).

Bulbus brunneus, globosus, non in collum productus. Folia lanceolata, acuta, basi in petiolum brevem attenuata, vix chartacea, synanthia. Scapus foliis fere aequilongus. Bracteae involucrantes 2, sub anthesi marcescentia, lanceolata. Flores coccinei in scapo 1—2, pedicellati, pedicellis gracilibus, spatha brevioribus, declinati, late infundibuliformes. Perigonii tubus brevis, fauce squamellis parvis inter basin filamentorum sitis munita, laciniae oblongae, acutae. Filamenta plana, fauci inserta, inter se paullo inaequalia, perigonio paullo breviora. Antherae versatiles, lineares. Stylus filiformis, antheras superans; stigmate trifido, lobis erectis, nec recurvis.

Bulbus 3—4 cm diametiens. Folia ad 20 cm longa, 2—$2^{1}/_{2}$ cm lata, basi in petiolum 1—2 cm et ultra longum, 2—3 mm latum attenuata. Scapus ad 20 cm altus. Bracteae involucrantes 3 cm longae. Pedicelli 2—$2^{1}/_{2}$ cm longi. Flores 6—7 cm longi; perigonii laciniae 1—$1^{1}/_{2}$ cm latae. Antherae 12 mm longae. Stigmatis lobi 2 mm longi.

H. petiolatum gehört unstreitig der Section *Habranthus* an, aus welcher bereits einige Arten in Argentinien nachgewiesen wurden. Von den vollständig beschriebenen Species

unterscheidet sich die hier besprochene schon auf den ersten Blick durch die lanzettliche Form der gestielten Blätter. *H. Jamesoni* Bak. (Journ. of Bot. 1878. p. 83; Handbook of Amaryllideae p. 44) bisher nur in Blüten bekannt, von Jameson bei Jachal in der Argent. Republik gesammelt, steht dem *H. petiolatum* nahe: aber die Filamente der Baker'schen Art sind nur halb so lang als die Perigonabschnitte, während bei *H. petiolatum* die Perigonabschnitte die Antheren wenig an Länge übertreffen. Auch besitzt *H. Jamesoni* reichblütigere Inflorescenzen, aber einen niedrigeren Schaft.

Republica Argentina: Monte Justo; Dep. Santo Tomé, Prov. de Corrientes (11. X. 86. leg. G. Niederlein).

H. angustifolium Pax, n. sp.

Validum, collo bulbi valde producto. Folia glaucescentia, coriacea, elongata, linearia, marginata, synanthia. Scapus validus, elatus, inflorescentiam pseudoumbellatam, sub-6-floram gerens. Bracteae involucrantes sub anthesi marcescentes. Flores valde declinati, pedicellati, pedicellis spatha longioribus. Perigonii tubus brevis, fauce corona fimbriata praedita, laciniae inter se inaequales, anguste lanceolatae. Filamenta inter se inaequalia, longiora, perigonium subsuperantia, breviora inclusa, omnia plana. Stylus filiformis, perigonium et stamina superans, stigmate trifido, lobis erectis. Capsula triloba, trisulcata, seminibus complanatis, nigris, in loculis numerosissimis.

Bulbi collum ad 13 cm longum. Folia 1—1½ cm lata. Scapus 80—100 cm altus, medio 1 cm fere, sub inflorescentia ½ cm fere diametiens. Pedicelli 5 cm longi. Perigonium 7—8 cm longum, laciniae latiores 1 cm latae. Ovarium 8 mm longum. Stylus 10 cm longus, stigmatis lobi 2 mm longi. Capsula 1½ cm diametiens.

H. angustifolium bildet bei der Annahme der Baker'schen Gattungseinteilung eine Mittelform zwischen den Sectionen *Habranthus* und *Omphalissa*. Sie unterscheidet sich von den Arten der Section *Habranthus* durch den kräftigen Wuchs, die dicken, lederartigen, auch breiteren Blätter und die stark abwärts gekrümmten Blüten. Die wenigen Arten mit dreispaltiger Narbe, welche zur Section *Omphalissa* gehören, besitzen viel breitere Blätter und fast doppelt so große Blüten. Wenn schon hierdurch der specifische Charakter der obigen Pflanze gewahrt bleibt, so kommt noch hinzu, dass die oben beschriebene Art von allen hier in Betracht kommenden Species noch durch die deutlich berandeten, blaugrünlichen Blätter und von den meisten noch durch die schmalen Perigonabschnitte abweicht.

Republica Argentina: Inter Monte Agudo et San Pedro, inter rivulos Leon et »arroyo de las Islas« (27. X. 86. leg. G. Niederlein).

VIII. Bomarea Mirb.

B. macrocephala Pax, n. sp. (Sect. *Wichuraea*).

Radices tuberosi. Caulis elatus, strictus, glaberrimus. Folia numerosissima, opaca, laxe erecta, sessilia, subchartacea nec rigida, anguste linearia, subglauca, subtus secus nervos pilosa. Inflorescentia pseudocapitata, densa, multiflora, bracteis numerosis, lanceolatis, acutis, nitidis, utrinque glaberrimis involucrata. Flores inter majores,

breviter pedicellati, anguste campanulati. Tepala libera, exteriora lanceolata, obtusa, interioribus aequilonga vel paullo breviora, interiora obovato-oblonga, obtusissima. Stamina perigonio subaequilonga, filamentis filiformibus, antheris obovato-oblongis. Ovarium turbinato-hemisphaericum; stylus filiformis, stigma trifidum, lobis subrecurvis. Capsula turbinata, leviter 6costata.

Caulis ad 1 m altus, 1 cm fere diametiens. Folia 10—15 cm longa, 2—3 mm lata. Inflorescentia 8—10 cm diametiens, bracteis involucrantibus 3 cm fere longis, 1 cm latis. Tepala exteriora $3^1/_2$ cm longa, 5—7 mm lata, interiora $3^1/_2$—4 cm longa, $1^1/_2$ cm lata.

Die beschriebene Art steht der *B. involucrosa* (Herb.) Bak. (aus Peru und Bolivien) sehr nahe und wurde als solche von Grisebach auch bestimmt. Indes scheinen die schlaffen, schmalen (lange nicht halb so breiten als bei *A. invol.*), unterseits behaarten Blätter, die reichblütigere, aus mehr als 20 Blüten zusammengesetzte Inflorescenz, die das Perigon nicht überragenden Staubfäden, eine specifische Abgrenzung von *B. involucrosa* zu fordern; mindestens aber wäre es angezeigt, auf die argentinische Pflanze den Typus einer neuen Subspecies zu begründen.

Republica Argentina: Cuesta de Anfama y Juntas; Sierra de Tucuman (17. I. 74. leg. Hieronymus et Lorentz).

B. Hieronymi Pax, n. sp. (Sect. *Eubomarea*).

Caulis scandens, glaberrimus, superne in ramos elongatos, remote foliatos, 2—3floros divisus, ramis bostryces laxos, racemiformes formantibus. Folia elliptica vel ovata, basi obtusa vel superiora angustata, apice acuminata, margine breviter revoluta, pagina inferiore (resupinatione superiore) nitidula, glaberrima, viridia, pagina superiore (resupinatione inferiore) glauca, inter nervos pilis brevissimis, papillosis densissime obsita; nervis prominentibus, parallelis. Petiolus brevis, alatus. Flores terminales, in bostryces paucifloros, foliatos dispositi, mediocres, longe pedicellati, pedicellis glaberrimis, campanulati. Tepala exteriora sessilia, ovata, acuminata, interiora paullo longiora, longe unguiculata, oblonga, acuta. Stamina inclusa, perigonio dimidio breviora, filamentis filiformibus, antheris subglobosis. Stylus filamentis aequilongus, filiformis, stigmate trifido, lobis recurvis. Ovarium turbinatum, glaberrimum.

Folia 6—9 cm longa, 2—$3^1/_2$ cm lata, petiolo 1 cm longo vel breviore. Pedicellus (i. e. internodium supremum) floris 2—3 cm longus. Perigonii tepala exteriora $2^1/_2$ cm longa, 1 cm lata, interiora $2^2/_3$—3 cm longa, lamina 8—9 mm lata, in unguem fere 1 cm longum, alatum attenuata. Filamenta 2 cm longa. Ovarium 5 mm longum.

Die beschriebene Pflanze gewährt morphologisch viel Interesse, weil sie bezüglich der Verzweigung den Urtypus von *Bomarea* darstellt und zeigt, in welcher Weise der doldenähnliche Blütenstand, welchen die *Bomarea*-Arten besitzen, phylogenetisch entstanden ist. Der Stengel verzweigt sich bei *B. Hieronymi* so, dass von einer Stelle aus zwei oder drei unter sich gleich entwickelte Strahlen spreizend ausgehen; von diesen gehört der eine der Hauptachse an, der oder die anderen entspringen aus der Achsel von Laubblättern an der Hauptachse. Die Strahlen tragen Laubblätter und stellen schraubelig gebaute Verzweigungssysteme dar, in denen die jedesmalige Hauptachse mit

einer Blüte abschließt. Somit zeigt *B. Hieronymi* noch keine Sonderung der assimilatorischen und reproductiven Thätigkeit auf verschiedene Sprosse des Verzweigungssystems, indem jene oben erwähnten Strahlen neben Blüten noch wohl entwickelte Laubblätter tragen. Aber schon *B. edulis* Herb. und die sich an diese anordnenden Arten zeigen im hohen Grade eine Arbeitsteilung an den verschiedenen Sprossen. Die Hauptachse ist nur vegetativ, die Schraubeln dagegen verlieren ihre assimilatorische Thätigkeit und tragen nur schuppenartige, niederblattähnliche Blattorgane, aus deren Achseln Blüten entspringen. Da gleichzeitig auch die Zahl der Schraubeln eine größere ist als bei *B. Hieronymi*, so bilden die Tragblätter der Schraubeln ein Involucrum um die Gesamtinflorescenz. Die nächste Stufe in der Reduction wird dadurch charakterisiert, dass die sterilen Internodien nicht mehr ausgegliedert werden, sondern nur die der Blüte unmittelbar vorangehenden Internodien (Blütenstiele) sich verlängern. Daraus resultiert ein doldenähnlicher Blütenstand, der morphologisch aber keine Dolde ist, sondern als Schraubeldolde bezeichnet werden muss. Das Involucrum umgiebt wie bei den *Umbelliferae* die Gesamtinflorescenz, die Tragblätter der Achsen höherer Ordnung stehen scheinbar unregelmäßig zwischen den Blüten.

B. Hieronymi steht keiner anderen Art der Gattung besonders nahe, weil sie wegen ihres Blütenstandes eine isolierte Stellung einnimmt. Im System müsste sie allenfalls noch in die Nähe von *B. edulis* Herb. gestellt werden.

Columbia: Inter »Pasto« et »Laguna grande de Cocha« et »al Cerro Patascoy (falso)«. Frequens in silvis (leg. Stübel).

B. stricta Pax, n. sp. (Sect. *Eubomarea*).

Caulis strictus, erectus, glaberrimus, medio dense foliatus. Folia parva, sessilia, lanceolata, acuminata, coriacea, cartilagineo-albo-marginata, cauli appressa, imperfecte resupinata, glauca, glaberrima. Inflorescentia pseudoumbellata, involucro valde reducto, squamis parvis, marginatis, paucis composito; inflorescentiae radiis 5—7, bracteatis, bifloris. Flores inter minores. Perigonium infundibuliforme; tepala omnia basi valde angustata, exteriora oblonga, interiora exterioribus aequilonga, obovato-oblonga, obtusissima, apiculata. Filamenta filiformia, perigonio paullo longiora, apice recurva. Stylus tenuis, filamentis paullo brevior, stigmate trifido, lobis erecto-patentibus. Ovarium turbinatum. Capsula depresso-globosa.

Caulis 40—50 cm altus. Folia 3—4 cm longa, $^2/_3$ cm fere lata. Inflorescentiae radii 4—5 cm longi. Perigonium vix 2 cm longum; tepala exteriora 5, interiora 7 mm lata. Capsula 8—9 mm diametiens, 5—6 mm longa.

Die Form und Consistenz der Blätter, welche weit mehr an eine Art aus der Section *Wichuraea* erinnern, die Reduction des Involucrums, die mit Bracteen besetzten Inflorescenzstrahlen, die kleinen Blüten und die an der Spitze zurückgebogenen Staubfäden charakterisieren in hohem Grade diese Art. Sie muss in der Nähe der *B. parvifolia* Bak. im System eingeschaltet werden, zeigt aber mit keiner benachbarten Art eine größere Verwandtschaft.

Republica Argentina: Misiones, Campos de Palmas (26. I. 87. leg. G. Niederlein, No. 1891).

B. Stübelii Pax, n. sp. (Sect. *Eubomarea*).

Caulis glaberrimus. Folia anguste elliptica vel oblonga, acuminata, basi in petiolum brevem attenuata, pagina superiore

(resupinatione inferiore) dense tomentosa, pagina inferiore (resupinatione superiore) glaberrima, opaca. Inflorescentia pseudo-umbellata, multiflora, involucro foliaceo, foliis numerosis composito, bracteis inter pedicellos intermixtis lanceolatis. Flores longe pedicellati, pedicellis glaberrimis, ebracteatis. Perigonium speciosum, campanulatum. Tepala exteriora oblonga, obtusissima, obtuse apiculata, basi lata sessilia, interiora juniora exterioribus breviora, adulta subaequilonga, longe unguiculata, lamina late elliptica obtusissima, ungue lato, canaliculato, laminam aequante. Filamenta basi complanata, perigonio breviora. Stylus filamentis aequilongus, filiformis, stigmate trifido, lobis revolutis. Ovarium parvum, turbinatum, glabrum.

Folia 10 cm longa, 2½ cm fere lata, petiolo 1—1⅓ cm longo. Flores in inflorescentia circ. 15. Pedicelli florum 5—6 cm longi. Tepala exteriora 5 cm longa, fere 2 cm lata, interiora adulta 1½ cm lata, 4—5 cm longa. Filamenta 3—3½ cm longa. Ovarium 5 mm longum.

Diese dem verdienstvollen Forscher und Entdecker gewidmete, in hohem Grade decorative Pflanze gehört in die Verwandtschaft von *B. multipes* Benth., *formosissima* (Ruiz et Pav.) Griseb. u. s. w., also zu einer Artgruppe, welche in Peru vorzugsweise ihr Entwickelungscentrum besitzt. Die Blüten übertreffen an Größe noch die von B. *goniocaulon* Bak.

Die meisten mit *B. Stübelii* noch in Vergleich kommenden Arten (*B. multipes* Benth., *acuminata* Bak., *superba* Herb., *goniocaulon* Bak., *formosissima* (Ruiz et Pav.) Griseb.) besitzen unterseits kahle Blätter; *B. crinita* Herb. und *vestita* Bak. unterscheiden sich von *B. Stübelii* durch den bekleideten Stengel; *B. crocea* Herb. durch die behaarten Blütenstiele; *B. longipes* Bak. durch die viel längeren, mit einer Bractee besetzten Blütenstiele.

Peruvia: Páramo inter Ventilla et Bagazan, 3000 m (IV. VI. 75. leg. Stübel).

B. lutea Herb. var. **polyantha** Pax, n. var.

A typo differt: inflorescentia multiflora, floribus longius pedicellatis, tepalis glaberrimis.

Folia 13 cm longa, 3½ cm lata; petiolus circ. 1 cm longus. Flores in inflorescentia 18. Pedicelli 6 cm longi. Folia involucrantia 3—4 cm longa. Tepala exteriora 4 cm longa, 8 mm lata, interiora 5—5½ cm longa, 12 mm lata. Filamenta 4 cm fere longa. Stylus 3 cm longus. Ovarium 6 mm diametiens.

Columbia: Popayan (II—IV. 69. leg. Stübel, no. 266b).

B. glaberrima Pax, n. sp. (Sect. *Eubomarea*).

Caulis glaberrimus, volubilis. Folia lanceolata, acuminata, basi in petiolum brevem, alatum contracta, membranacea, utrinque glaberrima, resupinata. Inflorescentia pseudoumbellata, multiflora, involucro subfoliaceo, foliis minoribus lineari-lanceolatis, acuminatis, glaberrimis composito. Flores longe pedicellati, pedicellis glaberrimis, supra basin unibracteolatis, bractea lata, sessili, trangulari, glaberrima. Perigonium speciosum, infundibuliformi-campanulatum, glaberrimum. Tepala exteriora rubra, lanceolata, obtusissima, basi lata sessilia; interiora lutea, exterioribus paullo tantum longiora, cuneata, in unguem attenuata, apice truncata, obtuse apiculata. Filamenta perigonio paullo breviora, filiformia. Stylus filiformis, staminibus dimidio brevior, stigmate trifido, lobis suberectis. Ovarium turbinatum, pubescens.

Folia 10—13 cm longa, 2—3½ cm lata. Petiolus circ. 1 cm longus. Flores in inflorescentia 15. Pedicelli 9—10 cm longi. Folia involucrantia 3½ cm longa, 8 mm lata. Tepala exteriora 3—3½ cm longa, 6 mm lata, interiora 3½—3¾ cm longa, 13 mm lata. Filamenta 3 cm fere longa. Stylus 1½ cm longus. Ovarium 5 mm longum.

Nächst verwandt mit *B. lutea* Herb., weicht die neue Art von dieser durch die Kahlheit des Stengels, der Blütenstiele und der äußeren Perigonblätter, durch die reichblütige Inflorescenz und die länger gestielten Blüten ab; ferner ist die Längendifferenz zwischen den äußeren und inneren Perigonblättern bei *B. glaberrima* eine viel geringere, als sie *B. lutea* zeigt. Letztere Art besitzt außerdem größere Blüten und anders geformte innere Perigonblätter.

Columbia: Cerro Munchique prope Popayan, 2700 m (VI. 69. leg. Stübel, no. 318b).

IV. Alstroemeria L.

A. Bakeri Pax, n. spec. ex affin. *A. aurantiacae* Don.

Caulis erectus, gracilis. Folia parva, linearia, acuta, non resupinata, sessilia, glaberrima. Inflorescentia pseudoumbellata, involucro foliis 3 composito suffulta, radiis inflorescentiae bifloris, elongatis, bracteatis, bracteis foliaceis. Flores longe pedicellati, aurei, non maculati, declinati. Tepala omnia integerrima, exteriora orbicularia, obtusissima, in unguem filiformem laminam subaequantem contracta; tepala interiora exterioribus subaequilonga, sed multo angustiora, oblongo-lanceolata, acuta, unguiculata. Stamina valde declinata, perigonio dimidio breviora, filamentis filiformibus, antheris globosis. Stylus declinatus, filiformis, staminibus dimidio brevior, stigmate trifido. Ovarium turbinatum.

Caulis 30—40 cm altus, 3—4 mm diametiens. Folia 2—4 cm longa, 5—6 mm lata. Folia involucralia vix minora. Bracteae inflorescentiae 1—1½ cm longae, 2—3 mm latae. Pedicelli 3—4 cm longi. Tepala exteriora 1½ cm diametientia, ungue 5—6 mm longo; tepala interiora 2 cm longa, 6 mm lata. Filamenta 1½ cm longa. Stylus 1 cm longus. Ovarium 5 mm longum.

Die neue Art, welche ich dem verdienstvollen Monographen der *Amaryllidaceae* widme, gehört in die Verwandtschaft von *A. aurantiaca* Don und *concolor* Steud., unterscheidet sich von beiden aber durch die kleinen, sitzenden, linealischen, nicht gedrehten Blätter, die lockere Inflorescenz und die kleineren Blüten. Ferner ist die Gestalt der Perigonblätter bei beiden durchaus verschieden, und Staubblätter und Griffel sind bei *A. Bakeri* viel kürzer, nicht gleich lang mit dem Perigon. — Grisebach hat die vorstehend beschriebene Pflanze unbegreiflicher Weise mit *A. peregrina* identificiert.

Republica Argentina: Catamarca, ad pedem montium in peninsula fluvii »de las Granadillas« (XII. 79. leg. Schickendantz).

X. **Schickendantzia** Pax,

nov. gen. ex affinitate *Alstroemeriearum*.

(Tab. VII, Fig. 10—14.)

Flos campanulatus, erectus, solitarius. Perigonii tubus nullus; tepala erecta, omnia inter se aequalia, lanceolata, in unguem longe attenuata, interiora exterioribus paullo angustiora. Stamina 6, aequalia, perigonio breviora, filamentis filiformibus, antheris oblongis, basifixis, erectis, apiculatis. Ovarium breviter turbinatum, uniloculare, placentis 3 parietalibus. Stylus stamina aequans, basi latus, triquetrus; stigma profunde trifidum, lobis patentibus. Ovula in placentis numerosa, pluriseriata. Ovarium post anthesin turbinatum, styli basi lata triquetra cicatricibusque tepalorum staminumque coronatum. — Herba pusilla, fibris radicalibus tuberosis. Caulis cataphylla inter se distantia, emarcida squamiformia, apicem versus folia conferta, sessilia, non resupinata ferens. Flos inter folia suprema sessilis vel brevissime pedicellatus.

Sch. Hieronymi Pax, spec. nova.

Caulis gracilis ad $^3/_4$ fere nudus, tantum cataphylla squamiformia, inter se valde distantia ferens. Folia in parte suprema caulis conferta, circ. 6, lanceolata, acuta. Flos sulphureus.

Tubera radicalia ad 4 cm longa, 5—6 mm diametientia. Caulis ad 8 cm altus, ad altitudinem 7 cm fere nudus. Folia 3—4 cm longa, 1 cm lata. Tepala 3 cm longa, 6—7 mm lata. Stamina et stylus dimidio breviora. Stigmatis lobi 5 mm longi. Ovarium 5 mm fere longum.

Über die Zugehörigkeit der Pflanze zu den *Alstroemerieae* können keine Zweifel bestehen; auch macht *Schickendantzia* habituell den Eindruck einer solchen. Unter den bisher bekannten drei Gattungen jener Tribus weicht die hier beschriebene neue Gattung von *Alstroemeria* und *Bomarea* schon durch den einfächrigen Fruchtknoten ab. Dieses Merkmal teilt sie mit *Leontochir*, einer von Philippi in Chile gefundenen, monotypischen Gattung. Dieser steht *Schickendantzia* offenbar am nächsten, ohne jedoch mit ihr identisch zu sein. Die Hauptunterschiede zwischen beiden Gattungen liegen im Folgenden:

	Leontochir.	*Schickendantzia.*
Perigonblätter	am Grunde mit epigyner Drüse.	ohne solche.
Antheren	länglich, stumpf.	länglich, zugespitzt.
Griffel	kurz, säulenförmig.	verlängert, am Grunde scharf dreischneidig.
Narbe	klein, 3lappig.	tief dreispaltig.
Samenanlagen	an der Placenta 2reihig.	an der Placenta vielreihig.
Blüten	eine kopfig-doldige Inflorescenz bildend, zurückgekrümmt.	einzeln, aufrecht.

Republica Argentina: La Ciénaga (Ciénega); Sierra de Tucuman (10—17. I. 74. leg. G. Hieronymus et Lorentz); Cerro del Campo Grande; Prov. de Catamarca (I. 74. leg. F. Schickendantz).

Erklärung der Abbildungen.

Taf. VII.

Fig. 1. Habitusbild von *Crocopsis fulgens* Pax, in nat. Größe.

Fig. 2. Blüte derselben Pflanze; die Spatha schließt noch eine lanzettliche Bractee (*b*) ein. Die Perigonröhre ist oberwärts aufgeschlitzt und ausgebreitet, um Staubblätter und Griffel zu zeigen; nat. Gr.

Fig. 3. Drei Staubblätter derselben Blüte, aus der Perigonröhe entfernt; nat. Gr.

Fig. 4. Fruchtknoten von *Crocopsis*, eines der 3 Fruchtknotenfächer im Längsschnitt zeigend; nur $1^1/_2$mal vergr. sp. Spatha.

Fig. 5. Infloresccnz von *Hieronymiella clidanthoides* Pax, in nat. Gr.; bei x ist eine Blüte entfernt.

Fig. 6. Staubblatt aus dieser Blüte, 2mal vergr., von vorn gesehen.

Fig. 7. Oberer Teil desselben von hinten gesehen.

Fig. 8. Fruchtknoten von *Hieronymiella*, eines der drei Fruchtknotenfächer im Längsschnitt zeigend; nat. Gr.

Fig. 9. Inflorescenz von *Hippeastrum tubispathum* Pax, in nat. Gr.

Fig. 10. Habitusbild von *Schickendantzia Hieronymi* Pax in nat. Gr., der Stengel mit der Wurzel nach oben umgebogen.

Fig. 11. Staubblatt derselben Pflanze von vorn gesehen, etwa 3mal vergr.

Fig. 12. Fruchtknoten von *Schickendantzia*, nach der Blütezeit, etwa 3mal vergr.; zeigt die dreischneidige, stehenbleibende Griffelbasis.

Fig. 13. Fruchtknoten derselben Pflanze von oben gesehen; zeigt die dreischneidige Griffelbasis, sowie die Narben der abgefallenen Perigon- und Staubblätter.

Fig. 14. Fruchtknoten von *Schickendantzia* im Querschnitt, 3mal vergr.

MISSOURI
BOTANICAL
GARDEN.

Verzeichnis der im Gouvernement Wologda wildwachsenden Pflanzen

von

N. A. Ivanitzky.

(Vgl. Bot. Jahrb. III. Bd. S. 453 ff.)

Die mit Ziffern versehenen Namen bezeichnen Arten, welche bisher aus diesem Gebiet nicht bekannt waren.

Ranunculaceae.

—— Thalictrum minus L.
  var. procerum Regl. — Kadnikow, Ustjug, Jarensk.
  var. virens Regl. — Viel häufiger.
1. Th. simplex L. — Im ganzen Gebiet.
—— Th. flavum L. var. rufinerve Regl. — Wologda.
—— Anemone nemorosa L. — Nikolsk, südlicher Teil des Bezirks, in Wäldern, häufig.
—— Ranunculus reptans L. — Im ganzen Gebiet häufig.
2. Ran. Purshii Hook. forma aquatilis Led. — Nur bei Nikolsk im Flusse Locha. Bl. VI.
—— Ran. lapponicus L. — Jarensk bei Sseregowo[1] (unter 63°).
3. Ran. pygmaeus Wahlenb. — Uralgebirge.
4. Ran. lanuginosus L. — Wologda.
—— Ran. sceleratus L. — Im ganzen Gebiet.
—— Paeonia anomala Pall. — Jarensk (bei Sseregowo).

Nymphaeaceae.

—— Nymphaea alba L. var. minor. — Nikolsk, Kadnikow.
5. Nuphar intermedium Led. — Wologda, selten.

Papaveraceae.

—— Chelidonium majus L. — Nikolsk, Ustjug, in lichten Wäldern, häufig.

Fumariaceae.

6. Corydalis capnoides Koch. — Bei Nikolsk selten, bei Sseregowo (Jarensk) häufiger. — V, VI.

---

[1] Ein kleines Städtchen am Flusse Wym.

Cruciferae.

7. Nasturtium brachycarpum C. A. Mey. — Wologda, selten. — VII.

8. Arabis hirsuta Scop. — Ustjug am Dwina. — V, VI.

—— Cardamine amara L. var. hirta Koch. — Ustjug, Jarensk1).

9. Draba lutea Gilib. — Im ganzen Gebiet. — V.

—— Sisymbrium Thalianum Gaud. — Im ganzen Gebiet.

Violaceae.

—— Viola epipsila Led. — Im ganzen Gebiet häufig.

10. V. umbrosa Fries. — Wologda, Kadnikow, Nikolsk, Ustjug, Ssolwytschegodsk, in Laubwäldern ziemlich häufig. — V.

—— V. mirabilis L. — Im ganzen Gebiet nicht selten.

—— V. hirta L. — Ebenso.

—— V. collina Bess. — Nikolsk, Ustjug.

11. V. Riviniana Rchb. — Wologda, Nikolsk, Ustjug, an abgebrannten Waldplätzen, ziemlich häufig. — V.

Caryophyllaceae.

—— Dianthus deltoides L. var. glaucus. — Nikolsk, Jarensk. — VI.
NB. Die Blumen vollkommen weiß.

12. Gypsophila uralensis Less. — Petschoragebiet.

—— Silene Otites Sm. — Bei Ustjug an Bergabhängen, häufig. — VI.

—— S. nutans L. — Ustjug (Suchona-Ufer), Ustssysolsk, Petschora. — VI.

13. Sagina Linnaei Presl var. decandra Led. — Ssolwytschegodsk, Jarensk. — VI.

—— Moehringia trinervia Cl. — Nikolsk, Kadnikow.

—— M. lateriflora Fenzl. — Jarensk, Ustssyssolsk.

—— Stellaria Bungeana Fenzl. — Jarensk.

—— St. crassifolia Ehrh. var. oblongifolia Led. — Im ganzen Gebiet.

—— St. longifolia Mühlb. — Kadnikow, Grjasowetz, Nikolsk, in Wäldern, nicht selten.

14. Malachium aquaticum Fries. — Wologda. — VI.

Linaceae.

—— Linum catharticum L. — Grjasowetz, Ustjug, Ssolwytschegodsk, auf Wiesen, nicht selten.

Aceraceae.

—— Acer platanoides L. — Strauchartig und blüht nicht, aber unzweifelhaft wild in Wologda, Grjasowetz, Kadnikow, Nikolsk (also zwischen 59 und 60°).

Papilionaceae.

—— Lotus corniculatus L. var. vulgaris. — Totma, Ustjug, an Suchona-Ufern, massenhaft. — VI, VII.

—— Lathyrus sylvestris L. — Jarensk (bei Sseregowo).

15. L. pisiformis L. — Nikolsk, Ustjug, in Wäldern, nicht selten. — V, VI.

16. L. palustris L. — Wologda, Jarensk, Uralgebirge. Wahrscheinlich im ganzen Gebiet, aber stellenweise. — VI.

---

1) Merkwürdigerweise in kalten Quellen, die nie zufrieren, blüht diese Pflanze im Winter unter starken Frösten von 10—15° R. So bei Kadnikow.

Rosaceae.

—— **Spiraea chamaedryfolia** L. — Nikolsk, Ustjug, Ssolwytschegodsk, Jarensk, Uralgebirge (bis 63½°), in Wäldern, ziemlich häufig.

17. **Sanguisorba polygama** Rupr. — Uralgebirge, häufig. — VI.

—— **Geum urbanum** L. — Totma, Nikolsk, Ustssyssolsk.

18. **Sibbaldia procumbens** L. — Uralgebirge (Berg Ganga-Urr und Fluss Lepka. Im Juli mit Früchten).

19. **Potentilla intermedia** L. — Wologda, Kadnikow. — VII, VIII.

—— **Rubus humulifolius** C. A. Mey. — Im ganzen Gebiet von Wologda bis zum Uralgebirge. — VI. — Im August die Früchte. Die Beeren zuerst weiß, dann durchsichtig rot.

—— **Rosa cinnamomea** L.
var. **glaberrima**[1]. Nikolsk, Wologda, Ustjug. (Vollkommen stachellos).
var. **glandulosa**[1]. — Nikolsk, Wologda.
var. **vulgaris** C. A. Mey. — Jarensk.

—— **R. acicularis** Lindl. var. **carelica** Fries[1]. — Nikolsk.

—— **Cotoneaster vulgaris** Lindl. — Wologda, Totma, Nikolsk, Ustjug, nicht selten. — VI.

Onagraceae.

—— **Epilobium montanum** L. — Grjasowetz, Nikolsk, Totma, Ustjug, Ssolwytschegodsk.

—— **Ep. palustre** L. var. **Lapponum**. — Im ganzen Gebiet.
var. **pilosa** Koch. — Ustjug.

20. **Ep. roseum** Schreb. — Wologda, Ustjug. — VI, VII.

Crassulaceae.

21. **Sedum elongatum** Led. — Petschora-Gebiet (Schtschugor). — Im August mit Früchten.

22. **S. Fabaria** Koch. — Wologda, Nikolsk. — VII.

Saxifragaceae.

—— **Saxifraga Hirculus** L. — Im ganzen Gebiet.

Umbelliferae.

—— **Pimpinella magna** L. — Wologda, Kadnikow. — VI.

23. **Libanotis sibirica** C. A. Mey. — Ustjug (Suchona-Ufer unter 60½°).

—— **Cenolophium Fischeri** Koch. — Dwina und Wytschegda-Ufer. — VI, VII.

24. **Cnidium venosum** Koch. — Totma, Ustjug (Suchona-Ufer, nicht selten). — VII.

—— **Conioselinum Fischeri** W. et Gr. — An Flussufern im ganzen Gebiet. — VII.

25. **Pachypleurum alpinum** Kar. et Kir. — Petschoragebiet, Uralgebirge bis 68°. — VII.

—— **Chaerophyllum bulbosum** L. — Im ganzen Gebiet.

Cornaceae.

—— **Cornus alba** L. — Totma, Nikolsk, Ustjug. In feuchten Laubwäldern, nicht selten.

---

[1] Von Herrn Dr. H. Christ in Basel bestimmt.

Rubiaceae.

—— Galium silvaticum L. — Nikolsk. — VI.
26. G. trifidum L. — Nikolsk. — VI.

Compositae.

—— Nardosmia frigida Hook. — Im ganzen Gebiet. — IV, V.
—— Aster sibiricus L. — Jarensk (Wym-Ufer).
—— Erigeron acris L. var. droebachensis Mill. — Wologda.
—— Inula salicina L. — Ustjug (Suchona-Ufer).
—— Cacalia hastata L. — Nikolsk (im ganzen Bezirk).
—— Senecio sarracenicus L. — Wologda.
—— Saussurea alpina DC. — Kadnikow (nördliche Teile des Bezirks, nämlich um $60^1/_2{}^\circ$), Jarensk.
—— Crepis praemorsa Tausch. — Ustjug (Suchona-Ufer), häufig. — VI.
—— Cr. sibirica L. — Im ganzen Gebiet.
—— Mulgedium sibiricum Less. var. dentatum Led. — Wologda, Kadnikow, Nikolsk (häufig), Totma, Ustjug.
27. Hieracium stoloniflorum Wald. et Kit. — Grjasowetz, Wologda. — VI.
28. H. Nestleri Vill. — Im ganzen Gebiet. — VI, VII.
29. H. Vaillantii Tausch. — Ebenso.
30. H. aurantiacum L. — Wologda, Jarensk. — VII.
—— H. murorum L. var. sylvaticum L. et alpestre Gries. — Petschora. — VI, VII.
—— H. boreale Fries. — Wologda, Kadnikow. — VII.
—— H. suecicum Fries. — Grjasowetz, Nikolsk.
—— H. caesium Fries. — Kadnikow, Grjasowetz, Nikolsk.
31. H. auriculaeforme Fr. — Wologda, Grjasowetz, Kadnikow. — VI.

Campanulaceae.

—— Campanula latifolia L. — Nikolsk, Ustjug, an Flussufern, nicht selten.
var. albiflora. — Bei Nikolsk mehrere Stellen. Die Blumen schneeweiß.

Ericaceae.

32. Arctostaphylos alpina Spreng. — Petschoragebiet bis 66°. — VI.
—— Hypopitys multiflora Scop.. — Nikolsk (Andanga).

Lentibulariaceae.

33. Utricularia minor L. — Kadnikow.

Primulaceae.

34. Androsace septentrionalis L. — Ustjug (Grebeschock). — V.
—— Cortusa Matthioli L. — Krassnoborsk.[1]

Gentianaceae.

—— Gentiana Amarella L. var. uliginosa Willd. — Nikolsk.
var. pyramidalis Willd. — Wologda, Kadnikow.
35. G. cruciata L. — Ustjug (Grebeschock)[2].

---

[1] Ein Städtchen im Bezirk Ssolwytschegodsk am Dwina unter $61^1/_2{}^\circ$.
[2] Eine Stelle nahe bei Ustjug-Weliki.

Borraginaceae.

36. Lithospermum officinale L. — Ustjug (Opoki). — Im Juli mit Früchten.

Scrophulariaceae.

—— Verbascum nigrum L. — Wologda, Grjasowetz, Ustjug. — VII.
—— Veronica longifolia L. var. pubescens Kaufm. — Im ganzen Gebiet.
37. V. alpina L. — Uralgebirge bis 64°. — VII.
38. V. verna L. — Im ganzen Gebiet. — V.
39. V. agrestis L. — Wologda. — VI.
—— Pedicularis Sceptrum L. — Im ganzen Gebiet.

Labiatae.

—— Origanum vulgare L. — Nikolsk, Ustjug, häufig.
—— Thymus Serpyllum L. — Welsk, Jarensk.
—— Calamintha Clinopodium Benth. — Totma, Ustjug (Suchona-Ufer, an Waldrändern, häufig).
40. Dracocephalum thymiflorum L. — Wologda, Jarensk. — V.
41. Dr. Ruyschiana L. — Nikolsk (nur bei Scholga). — VI.

Plantaginaceae.

—— Plantago media. L. var. angustifolia. — Wologda.

Polygonaceae.

—— Rumex maritimus L. — Totma (Suchona-Ufer, nicht selten). — VII.
—— Polygonum viviparum L. — Jarensk (bei Sseregowo), Uralgebirge bis 68°.
43. P. nodosum Pers. — Grjasowetz, Wologda. — VII.

Aristolochiaceae.

—— Asarum europaeum L. — Dieses Gewächs geht nach Norden bis 61° und nach Osten bis 68°.

Euphorbiaceae.

—— Euphorbia virgata L. — Totma, Ustjug, Ssolwytschegodsk, Jarensk, Ustssyssolsk.
var. latifolia Kaufm. — Ustssyssolsk.
—— E. Esula L. — Im ganzen Gebiet.

Salicaceae.

—— Salix pentandra L. var. cuspidata Schultz. — Im ganzen Gebiet.
—— S. amygdalina L. — Ebenso.
var. concolor Koch. — Wologda, Nikolsk.
var. discolor And. — Im ganzen Gebiet.
44. S. stipularis Sm. — Nikolsk.
45. S. silesiaca Willd. — Ebenda.
—— S. depressa L. var. cinerascens Wahlb. — Im ganzen Gebiet.
var. livida Koch. — Grjasowetz, Nikolsk.
var. bicolor Fr. — Grjasowetz, Wologda, Ustjug.
var. Starkeana Willd. — Im ganzen Gebiet.
46. S. phylicifolia L. — Grjasowetz, Wologda, Ustjug, Jarensk. — V.
47. S. glabra Scop. — Petschora-Gebiet.

—— S. myrtilloides L. — Im ganzen Gebiet.
—— Populus nigra L. — Wild in den Bezirken Nikolsk, Ustjug, Jarensk, auf überschwemmten Inseln der Flüsse Jug, Dwina und Wym. Große Bäume.

Cannabinaceae.

—— Humulus Lupulus L. – Grjasowetz, Kadnikow, Ustjug, in Wäldern, nicht selten.

Ulmaceae.

—— Ulmus campestris L. — Nikolsk, Ustjug (Opoki).
—— U. effusa Willd. — Wild in den Bezirken Wologda, Nikolsk, Ustjug.

Betulaceae.

48. Betula alpestris Fries var. communis Rgl. — Kadnikow.
—— B. nana L. var. sibirica Led. — Kadnikow.

Alismaceae.

49. Scheuchzeria palustris L. — Kadnikow (nördl. Teile), häufig.

Orchidaceae.

—— Coralliorrhiza innata R. Br. — Im ganzen Gebiet, stellenweise.
—— Microstylis monophyllos Lindl. — Wologda, Nikolsk.
—— Calypso borealis Salisb. — Kadnikow, Totma, Nikolsk.
—— Platanthera viridis Lindl. — Im ganzen Gebiet, nicht selten.
—— Epipogium Gmelini Rich. — Wologda.
50. Epipactis rubiginosa Gaud. — Ustjug (Grebeschock). — VI.
—— Goodyera repens R. Br. — Wologda, Kadnikow.

Juncaceae.

—— Juncus alpinus Vill. — Im ganzen Gebiet häufig.
51. J. castaneus Smith. — Petschoragebiet.
52. J. stygius L. — Kadnikow, Torfsümpfe. — Im Juli mit Früchten.
53. J. triglumis L. — Petschoragebiet.
54. J. biglumis L. — Uralgebirge bis 68°.

Cyperaceae.

—— Heleocharis uniglumis Schult. — Wologda, Grjasowetz, Jarensk.
55. Scirpus pauciflorus Lightf. — Wologda.
56. Eriophorum alpinum L. — Kadnikow, selten.
57. Carex aquatilis Wahlenb. — Im ganzen Gebiet. — VI.
—— C. pauciflora Lightf. — Wologda, Ustjug, Jarensk.
58. C. muricata L. — Wologda, Grjasowetz. — VI.
—— C. paradoxa Willd. — Grjasowetz, Wologda, Nikolsk.
—— C. elongata L. et var. Gebhardi Schkuhr. — Im ganzen Gebiet.
59. C. Heleonastes L. — Grjasowetz, Kadnikow, Ustjug. — VI.
60. C. vitilis Fries. — Grjasowetz, Wologda, Kadnikow. — V.
61. C. loliacea L. — Grjasowetz, Wologda, Kadnikow, Ustjug, Nikolsk. — VI.
62. C. tenella Schkuhr. — Im ganzen Gebiet. — VI.
—— C. stellulata Good. — Im ganzen Gebiet.
63. C. glareosa Wahlb. — Petschoragebiet.
64. C. alpina Sw. var. infraalpina Wahlb. — Jarensk (Sseregowo).
—— C. digitata L. — Grjasowetz, Wologda, Kadnikow, Ustjug, Nikolsk.

65. C. ornithopoda Willd. — Wologda. — V.
66. C. pediformis C. A. Mey. — Grjasowetz, Wologda, Ustjug. — V.
—— C. vaginata Tausch. — Im ganzen Gebiet.
67. C. pedata Wahlb. — Petschoragebiet.
68. C. capillaris L. — Wologda, Petschoragebiet. — V.
69. C. irrigua Smith. — Im ganzen Gebiet. — V.
70. C. turfosa Fries. — Wologda, Ustjug.
—— C. vulgaris Fries.
    var. leucocarpa Fr. — Grjasowetz, Kadnikow.
    var. minuta Fr. — Kadnikow.
    var. sabulosa Meinsh. — Wologda, Kadnikow, Ustjug.
    var. juncella. — Im ganzen Gebiet.
—— C. acuta L. var. patula. — Wologda, Kadnikow, Totma, Ustjug.
    var. prolixa Fries. — Im ganzen Gebiet.
    acuta×aquatilis. — Grjasowetz.
71. C. tricostata Fries. — Wologda.
—— C. rhynchophiza C. A. Mey. — Wologda, Kadnikow, Nikolsk.

Gramineae.

72. Elymus arenarius L. — Jarensk, Petschora-Gebiet.
—— Triticum repens L.
    var. Leersianum Rchb. — Wologda.
    var. dumetorum Rchb. — Wologda, Totma, Ustjug.
    var. arvense Rchb. — Ustjug.
73. Lolium temulentum L. — Wologda, Grjasowetz, Kadnikow. — VI.
74. L. arvense Schrad. — Wologda, Grjasowetz, Kadnikow, Ustjug.
75. Brachypodium pinnatum P. B. — Wologda, Kadnikow.
—— Festuca ovina L. — Im ganzen Gebiet.
—— F. rubra L. var. villosa Koch. — Wologda, Ustjug, Jarensk.
    var. nemoralis Meinsh. — Wologda, Grjasowetz, Jarensk.
76. F. arenaria Osbeck. — Nikolsk.
—— F. elatior L. — Im ganzen Gebiet.
    var. loliacea Koch. — Wologda.
77. Poa alpina L. — Jarensk (Sseregowo), Petschora. — VI.
—— P. compressa L. var. Langeana Rchb. — Ustjug.
—— P. nemoralis L. var. vulgaris Koch. — Im ganzen Gebiet.
    var. firmula Koch. — Ustssyssolsk.
    var. rigidula. — Grjasowetz, Ustjug.
    var. umbrosa Meinsh. — Wologda, Grjasowetz.
—— P. annua L. var. varia Gaud. — Wologda, Ustjug, Jarensk.
—— P. pratensis L. var. praticola Meinsh. — Ustjug.
    var. humilis Ehrh. — Im ganzen Gebiet.
78. Catabrosa aquatica P. B. — Wologda. — Variat. terrestris et aquatica.
79. Glyceria remota Fries. — Wologda, Nikolsk, Ustjug. — VI.
80. Gl. distans Rchb. — Wologda, Grjasowetz, Jarensk. — VI.
81. Hierochloa alpina R. et Sch. — Petschoragebiet.
—— Trisetum flavescens P. B. — Im ganzen Gebiet.
82. Aira flexuosa L. — Kadnikow (selten), Jarensk, Petschora, häufig. — VII.
—— Calamagrostis silvatica L. var. viridula Meinsh. — Kadnikow, Totma, Ustjug.

83. C. neglecta Gärtn. — Im ganzen Gebiet.
    var. laxa Led. — Wologda, Kadnikow.
    var. stricta Trin. — Jarensk.
    var. obscura Meinsh. — Grjasowetz.
84. C. phragmitoides Hartm. — Wologda, Nikolsk. — VII.
85. C. Halleriana DC. — Wologda. — VII.
86. Cinna suaveolens Rupr. — Wologda, in feuchten Wäldern häufig. — VII.

Coniferae.

— Picea obovata Led. — Im ganzen Gebiet häufig.

Equisetaceae.

87. Equisetum scirpoides Mich. — Kadnikow, Ssolwytschegodsk, Uralgebirge, in Waldsümpfen.

Lycopodiaceae.

— Lycopodium Selago L. — Kadnikow, Nikolsk.

Selaginellaceae.

88. Selaginella spinulosa A. Br. — Kadnikow.

Ophioglossaceae.

— Ophioglossum vulgatum L. — Wologda (häufig), Kadnikow, Jarensk.
89. Botrychium simplex Hitsch. — Ustjug, sehr selten.
90. B. matricariaefolium A. Br. — Wologda, selten.
91. B. virginianum Swartz. — Wologda, Kadnikow, Nikolsk, Jarensk, überall nicht selten.

Polypodiaceae.

— Polypodium Phegopteris L. — Im ganzen Gebiet.
— Aspidium spinulosum Sw. var. dilatatum Koch. — Wologda.
— Asplenium crenatum Fries. — Nikolsk, Ustjug (Suchona-Ufer, häufig), Jarensk (bei Sseregowo, nicht selten).

Kadnikow, Gouv. Wologda, den 19. Mai 1889.

Über die anatomischen Verhältnisse der Hamamelidaceae mit Rücksicht auf ihre systematische Gruppierung.

Von

Adolf Reinsch.

Mit Tafel VIII.

(Arbeit aus dem Laboratorium des botanischen Gartens zu Breslau.)

Einleitung.

Die *Hamamelidaceae* sind eine derjenigen natürlichen Pflanzenfamilien, über deren Umgrenzung und Einreihung in das natürliche System lange Zeit Zweifel herrschten. **Endlicher** trennt in seinen »Genera plantarum« die *Balsamifluae* (*Liquidambar* und *Altingia*) vollständig von den *Hamamelideae*; während er erstere zu den *Juliflorae* (cohors II, apetalae) rechnet und ihnen den Platz zwischen den *Plataneae* und *Salicineae* giebt, rechnet er die *Hamamelideae* zur Klasse der *Discanthae* (cohors IV, dialypetalae) und stellt sie zwischen *Loranthaceae* und *Bruniaceae*. Die *Hamamelideae* teilt er alsdann in die Tribus *Hamamelieae* und *Bucklandieae*. **De Candolle** führt im Prodrom. syst. nat. XVI. 2. 157 unter *Platanaceae Liquidambar* an, weist dabei aber darauf hin, dass man dies Genus (incl. *Altingia*) früher zu den *Amentaceae* nahe verwandt den *Platanaceae* gestellt, später es als eigene Ordnung *Balsamifluae* genannt, jetzt aber mit Übereinstimmung aller Forscher zu den *Hamamelideae* rechne; letztere teilt er dann ein in *Hamameleae* und *Fothergilleae*. Demzufolge fassen auch **Bentham** und **Hooker** in ihren »Genera plantarum« sämtliche Gattungen unter Fortlassung irgend eines Namens für Unterfamilien oder Tribus unter dem Familiennamen *Hamamelidaceae* zusammen und stellen sie in die Reihe der *Rosales* (zwischen *Droseraceae* und *Bruniaceae*), welcher Ansicht auch **Engler** folgt, indem er der Familie den Platz zwischen *Saxifragaceae* und *Rosaceae* giebt.

Die hiernach zu den *Hamamelidaceae* gestellten Gattungen weisen aber in ihrem Blütenbau mancherlei Verschiedenheiten auf und war deshalb zum vollen Nachweise ihrer natürlichen Verwandtschaft auch eine anatomische Untersuchung notwendig. Diese bildet den einen Teil der vorliegenden

Arbeit; als den anderen und hauptsächlichsten Teil derselben habe ich mir die Aufgabe gestellt, die Familie nach anatomischen Merkmalen zu gruppieren und zu untersuchen, in wie weit sich die hieraus sich ergebende Einteilung mit der nach den Blütenverhältnissen aufgestellten deckt.

Bis jetzt wurden die *Hamamelidaceae* in ihrer Gesamtheit nur von Solereder in seiner Dissertation »Über den systematischen Wert der Holzstruktur bei den Dicotyledonen« anatomisch und zwar nur in Betreff ihres Holzbaues untersucht. Ich kann die Ergebnisse dieser Arbeit, welche schon auf die Zusammengehörigkeit der früher getrennten Familien der *Balsamifluae*, *Bucklandieae* und *Hamamelideae* hinweist, durch meine Untersuchungen nur bestätigen. Ausserdem fanden noch einige Gattungen, speciell *Liquidambar* und *Altingia*, anatomische Bearbeitungen, die sich teils auf die Rinde, teils auf die Balsamgänge und das Mark erstreckten und samt den übrigen für diese Arbeit benutzten Werken und Abhandlungen in dem folgenden Litteraturverzeichnis erwähnt werden sollen.

Litteraturverzeichnis.

1) Bentham et Hooker, »Genera plantarum«. London 1876. Bd. I. p. 665.

2) Bentham, »Flora Hongkongensis«. London 1861. p. 132.

3) Boissier, »Flora orientalis«. Genf 1867. II. 867.

4) Breitfeld, »Über den Blattbau der Rhododendr.« in Engler's Botanischen Jahrbüchern IX. p. 335.

5) Curtis, »Botanical Magazine«. t. 1341. 4509. 5458.

6) De Bary, »Vergleichende Anatomie.« Leipzig 1877.

7) De Candolle, »Prodrom. system. nat.« Paris 1868. IV. 269; XVI. 2. 157.

8) Endlicher, »Genera plantarum«. Wien 1840. II. 803.

9) Essner, »Über den diagnostischen Wert der Anzahl und Höhe der Markstrahlen«, in »Abhandl. der naturforsch. Ges. Halle«.

10) Focke, Die »*Rosaceae*« in Engler-Prantl's »Natürliche Pflanzenfamilien«.

11) Franchet et Savatier, »Enumeratio plant. in Japonia«. Paris 1875. I. 163 u. II. 367.

12) A. Gris, »Sur la moelle des plantes ligneuses« in »Annales des sciences naturelles«, V. t. XIV.

13) Gulliver, »Observations on Raphides and other crystals« in »The Annals and magazine of natural History«. Vol. XI—XVI.

14) Haberlandt, »Physiolog. Pflanzenanatomie«. Leipzig 1887.

15) Harvey et Sonder, »Flora Capensis«. London 1861/62. II. p. 325.

16) Hooker, »Flora of British India«. London 1875. II. 425.

17) Miquel, »Flora Indiae Batav.« Leipzig 1855. I. 838 und II. 669.

18) Möller, »Anatomie der Baumrinden«. Berlin 1882. 89.

19) Oliver, »Flora of tropical Africa«. London 1877. II. 404.

20) Solereder, »Über den systematischen Wert der Holzstructur bei den Dicotyledonen«. München 1885.

21) Sanio, »Entwickelung des Korkes« in Pringsheim's Jahrbüchern, Bd. II.

22) Tschirch, »Angewandte Pflanzenanatomie«. Wien 1889. I. 517.

23) Van Tieghem, »Sur les canaux sécréteurs des Liquidambarées et des Simarubacées« in »Bulletin de la société botanique de France« 1884.

24) Walpers »Repertorium«. Leipzig 1843. III. 843.

25) Welwitsch, »Sertum Angolense« in »Transact. of the Linn. Soc.«

26) Westermaier, »Über Bau und Function des pflanzlichen Hautgewebesystems« in Pringsheim's Jahrbüchern. XIV. 1.

Da die den *Hamamelidaceae* offenbar nicht ganz fernstehenden *Rosaceae-Spiraeoideae* bisher nur wenig anatomisch untersucht worden waren, so mussten auch diese in den Bereich dieser Arbeit hineingezogen werden.

Untersuchte Hamamelidaceae:

Altingia excelsa Nor. (III u. V).
» *chinensis* Champ. (IV).
Bucklandia populnea R. Brown (III u. V).
Corylopsis himalayana Griff. (V).
» *spicata* Sieb. et Zucc. (V).
Dicoryphe stipulacea St. Hil. (V).
Distylium indicum Benth. (V).
» *racemosum* Sieb. et Zucc. (V).
Eustigma oblongifolia Champ. (V).
Fothergilla alnifolia L. (II).
Hamamelis japonica Sieb. et Zucc. (III).
» *virginica* L. (I).
Liquidambar formosana Hance (V).
» *orientalis* Mill. (V)
» *styraciflua* L. (I).
Loropetalum chinense Oliv. (V).
Parrotia Jacquemontiana Dcne. (II).
» *persica* C. A. Mey. (I).
Rhodoleia Championi Hook. (V).
» *Teysmanni* Miq. (V).
Sycopsis Griffithiana Oliv. (V).
Trichocladus crinitus Pers. (I u. II).
» *ellipticus* Eckl. et Zeyh. (V).

Untersuchte Spiraeoideae:

Exochorda Alberti Lindl. (I).
» *grandiflora* (Hook.) Lindl. (III).
Eriogynia pectinata Hook. (I).
Gillenia trifoliata (L.) Mnch. (I).
Holodiscus discolor Maxim. (I).
Kageneckia lanceolata R. et Pav. (IV).
» *oblongifolia* Ruiz (III).
Neillia thyrsiflora Don (I).
Physocarpus opulifolia (L.) Maxim. (I).
Quillaia Saponaria Mol. (III).
» *Selloviana* Thiele (IV).
Sibiraea laevigata (L.) Maxim. (II).
Sorbaria sorbifolia (L.) A. Br. (II).
Spiraea chamaedrifolia L. (I).
» *Douglasii* Hook. (I).
Vauquelinia corymbosa Corr. (III).

Das Material erhielt ich teils aus dem hiesigen botanischen Garten (I), teils aus folgenden Herbarien: Herbarium des botanischen Gartens zu Breslau (II), Herb. des Herrn Prof. Engler (III), Herb. der »Schlesisch. Gesellschaft« zu Breslau (IV) und Herb. Berolinense (V).

Die bei Aufzählung der untersuchten Arten hinter den einzelnen Namen angegebenen römischen Zahlen bezeichnen die entsprechenden Bezugsquellen.

Erster Teil.

Feststellung der anatomischen Verhältnisse.

I. Anatomie der Laubblätter.

1. Epidermis.

a. Cuticula.

Die Ausbildung der Cuticula richtet sich bekanntlich vorzugsweise nach Klima und Standort der betreffenden Pflanzen. Während die auf trockenem, steinigem oder sandigem Boden in den tropischen oder subtropischen

Gebieten vorkommenden Pflanzen sich durch eine stark ausgebildete Cuticula gegen zu schnelle Wasserabgabe schützen müssen, finden wir im allgemeinen bei den dort selbst in feuchten Wäldern oder bei den in der gemäßigten Zone vorkommenden Pflanzen eine verhältnismäßig schwach entwickelte Cuticula, da das verdunstete Wasser leicht durch die Bodenfeuchtigkeit wieder aufgenommen wird. — Dementsprechend haben auch die *Hamamelidaceae* eine wohl auf ihre verschiedenen Standorte zurückzuführende verschiedene Ausbildung der Cuticula. So zeigen die in den Wäldern Nordamerikas vorkommenden *Hamamelis*- und *Liquidambar*-Arten eine sehr dünne Cuticula, die auch dem in Kleinasien vorkommenden *Liquidambar* eigen ist, während die demselben so nahe verwandte, in Ostindien, China und dem malayischen Archipel einheimische *Altingia* dem heißeren und trocknen Klima durch eine bedeutend stärker entwickelte Cuticula angepasst ist. Die stärkste Entwickelung der Cuticula findet sich bei den im ostasiatischen Tropengebiete vorkommenden *Hamamelidaceae*, nämlich den Gattungen *Rhodoleia*, *Bucklandia* und *Corylopsis*, sowie bei den in Südafrika resp. Madagaskar einheimischen Gattungen *Trichocladus* und *Dicoryphe*. Die übrigen Gattungen stehen in der Ausbildung der Cuticula zwischen diesen beiden Extremen; ihre Cuticula ist nicht so stark als die von *Rhodoleia* etc., jedoch stärker als die von *Hamamelis* etc. Bei den *Hamamelidaceae* mit dünner Cuticula sehen wir auf dem Querschnitte, dass die Cuticula resp. die unter ihr liegende Außenwand der Epidermiszellen wellenförmig gebogen ist, während sie bei den Gattungen mit starker Cuticula eben ist.

Die Cuticula der Blattunterseite ist bei den meisten Gattungen bedeutend schwächer als die der Oberseite. Ausnahmen hiervon machen die Gattungen *Sycopsis*, *Trichocladus* und *Rhodoleia*, deren Cuticula auf Ober- und Unterseite des Blattes gleich stark entwickelt ist. Auch ist bei den letzteren beiden Gattungen die Cuticula der Blattunterseite stark wellenförmig gebogen, während sie bei den übrigen Gattungen eben ist (selbst bei *Hamamelis* und *Liquidambar*, deren oberseitige Cuticula doch ebenfalls wellenförmig gebogen ist). Auf der Oberflächenansicht ist die Cuticula glatt, ohne irgend welche Streifen oder Falten.

b. Eigentliche Epidermis.

Die Epidermis, welche mit der sie bedeckenden Cuticula den Hauptschutz der Pflanzen gegen äußere schädliche Einflüsse bildet, zeigt bei den Laubblättern der *Hamamelidaceae* nicht unbedeutende Verschiedenheiten. Von vorneherein will ich bemerken, dass die Epidermis der Blattoberseite bei dieser Familie durchweg anders gebildet ist, als die der Blattunterseite, und zwar sind die Zellen der letzteren immer kleiner und mit dünneren Außenwandungen versehen, wie ja auch die Cuticula hier meist eine dünnere ist. Der Grund dieser verschiedenen Ausbildung der Epidermis resp. Cuticula liegt darin, dass die Zellen der Blattoberseite, die stärker von der Sonne beschienen werden, der stärkeren Transpiration auch eine größere Widerstandsfähigkeit entgegensetzen müssen. Ich werde im folgenden die Epidermis der Blattunterseite nur dann erwähnen, wenn sie durch andere Merkmale als durch geringere Größe ihrer Zellen von der Epidermis der Blattoberseite unterschieden ist.

Bei Betrachtung des anatomischen Baues der Epidermis ist zweierlei zu berücksichtigen; erstens die Gestalt der Epidermiszellen auf dem Blattquerschnitte (Radialschnitt), zweitens die Oberflächenansicht der Epidermis. Beide Betrachtungen führen zu wichtigen Unterscheidungsmerkmalen. Die Gestalt der Epidermis auf Radialschnitten zeigt häufig Verschiedenheiten in der Größe der einzelnen Zellen, in der ein- oder mehrschichtigen Lage derselben, sowie in der mehr oder weniger starken Dickwandigkeit der Zellmembranen. Auch Anpassungserscheinungen an gewisse Nebenfunctionen (Ausbildung von Wassergewebe) kommen zuweilen in Betracht. In Rücksicht auf diese Merkmale lassen sich bei den *Hamamelidaceae* fünf Typen von Epidermis unterscheiden:

1. Die Epidermis der Blattoberseite ist zweischichtig.

Beide Schichten bestehen aus langgestreckten, nicht sehr hohen Zellen; die Zellen der äußeren Schicht sind flacher als die der inneren. Die Wände zwischen diesen beiden Zellschichten sind sehr stark verdickt; dasselbe ist der Fall mit den Seiten- und Innenwänden. Die Blattunterseite besitzt eine einschichtige Epidermis, deren Seiten- und Innenwände aber auch stark verdickt sind, so dass das ganze Mesophyll durch die starre Epidermis wie in einem festen Gehäuse eingeschlossen ist. Der einzige Vertreter dieses Typus ist *Altingia* (Fig. 1), welche sich hierdurch leicht von *Liquidambar* unterscheidet. Der Grund der Ausbildung einer stärkeren Epidermis bei *Altingia* ist wohl in klimatischen Verhältnissen zu suchen. Das heißere Klima, in welchem *Altingia* einheimisch, stellt höhere Anforderungen an die Epidermis als hauptsächlichsten Schutz gegen zu schnelle Transspiration. Zugleich erfüllt die zweischichtige Epidermis mit ihren starken Wandungen in höherem Maße den Zweck, das Blatt gegen radial wirkende Zugkräfte zu schützen.

Eine eigentümliche Erscheinung will ich hier erwähnen, die mir am Blatte der untersuchten *Altingia excelsa* Nor. auffiel; es ist dies die Bildung von Kork an circumscripten Stellen der Blattober- und -unterseite. Zuerst war ich im Zweifel, wofür die dunkelbraunen Erhöhungen der Epidermis, die durch Maceration in Eau de Javelle nicht zu erhellen waren, zu halten seien; erst durch längere Einwirkung von frisch bereitetem Chlorwasser wurden diese Stellen entfärbt und die Structur der flachen tafelförmigen Korkzellen trat deutlich hervor (Fig. 1). Die Entstehung dieses Blattkorkes scheint in der Epidermis stattzufinden und liegen die Korkzellen in 3 bis 10 Schichten übereinander. Das Palissadenparenchym ist unterhalb dieses

Korkes verdrängt und an Stelle desselben ein collenchymatisches Gewebe getreten, ähnlich dem collenchymatischen Grundgewebe unterhalb des Stammkorkes. — Leider stand mir nur ein kleiner Teil eines einzigen Blattes zur Verfügung, so dass ich weder die Entstehung dieses Korkes genau feststellen noch entscheiden konnte, ob die Bildung desselben typisch für die Art, oder ob sie nur individuell ist, vielleicht durch äußere Einflüsse (Verwundungen etc.) hervorgerufen. *Altingia chinensis*, die genau denselben Blattbau hat wie *Altingia excelsa*, zeigt diese Korkbildung nicht.

2. Die Epidermis ist einschichtig, einige Zellen derselben übernehmen die Function eines Wassergewebes (*Rhodoleia*). — Es finden sich an demselben Blatte zwei Arten von Epidermiszellen, die durch ihre Größe unterschieden sind. Die kleineren sind ungefähr ebenso hoch als breit mit starken Außenwänden und dünnen Seiten- und Innenwänden; die größeren sind bedeutend höher als breit und übertreffen an Rauminhalt die ersteren um das dreifache (Fig. 2). Diese größeren Zellen liegen fast immer einzeln (selten stoßen zwei aneinander) und werden von einem Kranz von 6 bis 8 der kleineren Epidermiszellen umgeben. Ihre dünnen und zarten Wandungen wölben sich glockenartig in das Palissadenparenchym; und da sie bei Wasserentziehung (durch Zusatz von reinem Alkohol zu dem Präparate) eine bedeutende Collabescenz zeigen, ist ihre Function als Wassergewebe unzweifelhaft (Westermaier, l. c. XIV. 79). Namentlich schön ausgebildet zeigt dies Wassergewebe die auf Hongkong einheimische *Rhodoleia Championi*; die auf Sumatra vorkommende *Rhodol. Teysmanni* besitzt dieses Wassergewebe ebenfalls, nur sind die Zellen desselben nicht viel größer (ungefähr 1 $^1/_2$mal), als die übrigen Epidermiszellen. Ich möchte daher die letztere Art als die phylogenetisch ältere bezeichnen, da das Wassergewebe hier noch nicht zu einer solchen Vollkommenheit gelangt ist, wie bei der ersteren. Die Epidermis der morphologischen Blattunterseite zeigt die Bildung dieses Wassergewebes nicht, sie wird aus Zellen gebildet, die nicht so hoch als breit sind; ihre Seiten- und Innenwände sind dünn, die Außenwände stark cuticularisiert und wellenförmig gebogen.

Die drei letzten Typen der Epidermis richten sich nach Höhe und Breite der einzelnen Zellen; die Epidermis ist immer einschichtig.

3. Die Epidermiszellen der Blattoberseite sind ebenso hoch oder wenig höher als breit. Einziger Vertreter dieses Typus ist *Bucklandia*. Die Außenwände sind stark cuticularisiert, die Innenwände dünnwandig; die Seitenwände sind nur nach der Innenwand zu dünnwandig, nach der Außenwand zu gehen sie in eine keilförmige Verdickung über. Durch diese Verdickung wird eine Aussteifung der Epidermis herbeigeführt, welche ein gänzliches Collabieren der nach Westermaier als peripheres Wasserversorgungssystem dienenden Epidermiszellen verhindert. Die Zellen der unteren Epidermis sind kleiner als die der oberen und

von unregelmäßiger Größe; meist haben sie eine nahezu quadratische Gestalt.

4. Die Epidermiszellen sind weit, aber nicht so hoch als breit. Wir können hier zwei Unterschiede machen: die Seiten- und Innenwände der Zellen sind entweder sehr dünn (*Corylopsis*) oder sie sind beide verdickt und zwar in demselben Maße als die Außenwände (*Loropetalum*). Bei beiden Gattungen sind die Innen- und Seitenwände der Epidermis der Blattunterseite dünnwandig.

5. Die Epidermiszellen sind langgestreckt, ungefähr 2 bis 3mal so breit als hoch. Die Außenwände dieser Zellen sind ebenfalls verschieden ausgebildet. Wir können unterscheiden:

a. mit stark verdickten Außenwänden: *Eustigma, Trichocladus, Dicoryphe, Parrotia, Distylium, Sycopsis* und *Liquidambar formosana* Von diesen zeigen die Epidermiszellen von *Eustigma* insofern eine Verschiedenheit, als die Seiten- und namentlich die Innenwände, die bei den übrigen Arten immer dünn sind, hier eine ziemliche Stärke erreichen.

b. mit dünnen Außenwänden: *Hamamelis, Fothergilla, Liquidambar orientalis* und *styraciflua*. Bei *Liquidamb. formosana* macht sich der klimatische Einfluss auf die Ausbildung der Epidermis deutlich geltend. Als eine in den Tropen vorkommende Art ist sie von den im gemäßigten Klima einheimischen Arten durch eine stärkere, dem wärmeren Klima angepasste Epidermis unterschieden.

Die Oberflächenansicht der Epidermis zeigt ebenfalls einige Verschiedenheiten. Es lassen sich zwei Arten von Zellen unterscheiden, nämlich polygonale (5 bis 6eckige) und wellenförmig gewundene. An demselben Blatte findet sich gewöhnlich nur die eine Art dieser Zellen; so haben *Rhodoleia* und *Bucklandia* auf der Blattober- wie -unterseite polygonale Zellen, die meisten übrigen Gattungen auf beiden Blattseiten wellenförmig gewundene Zellen. Eine Vereinigung beider Zellformen auf demselben Blatte treffen wir bei *Dicoryphe* und *Sycopsis*. Hier wird nämlich die Blattoberseite aus polygonalen, die Unterseite aus wellenförmig gewundenen Zellen gebildet. Beide Gattungen bilden demnach, was Ausbildung der Epidermis anbetrifft, einen Übergang zwischen *Rhodoleia—Bucklandia* und den übrigen Gattungen. Übrigens will ich bemerken, dass die polygonalen Zellen der Blattoberseite von *Dicoryphe* und *Sycopsis* namentlich an den Blatträndern nach und nach in die wellenförmig gewundenen übergehen, somit die für *Rhodoleia* und *Bucklandia* charakteristische Regelmäßigkeit in ihrer Ausbildung entbehren.

c. Haargebilde.

Haargebilde finden sich nur an den Blättern von 4 untersuchten Gattungen, nämlich *Trichocladus, Loropetalum, Fothergilla* und *Parrotia*.

Alle übrigen untersuchten Gattungen haben völlig kahle Blätter. *Eustigma* hat nach Bentham-Hooker an den Blattstielen Sternhaare, die Blattfläche ist kahl. Von den 4 nicht untersuchten Gattungen *Myrothamnus*, *Disanthus*, *Tetrathyrium* und *Maingaya* werden die ersten drei von Oliver (l. c.) resp. Bentham-Hooker (l. c.) als kahle Bäume oder Sträucher angegeben, die letzte von Hooker (l. c.) als kahler Baum, dessen Blattstiele und Kelch mit Sternhaaren besetzt sind. Die Blattflächen sind demnach auch bei diesen Gattungen nicht behaart.

Die Haare der vier oben erwähnten Gattungen sind sehr übereinstimmend gebaut; es sind Sternhaare, welche entweder sehr vereinzelt nur an der Unterseite der Blattrippen vorkommen (*Loropetalum* und *Parrotia*) oder wie bei *Fothergilla* und *Trichocladus* auf Ober- und Unterseite des Blattes stehen. Bei *Trichocladus ellipticus* treten sie auf der Unterseite des Blattes so zahlreich auf, dass sie dieselbe mit einem dichten Haarfilz bekleiden. Die Gestalt der Sternhaare ist folgende: Der Fuß des Haares ist in die Epidermis eingesenkt und in derselben schon aus 4—8 Zellen bestehend, von denen jede nach außen in einen Strahl des Sternes auswächst, so dass jeder Strahl eine Zelle für sich bildet. Die Wandungen dieser Strahlenzellen sind meist stark verdickt, zuweilen bis zum Schwinden des Lumens. Bei der Entstehung der Haare macht sich ein kleiner Unterschied geltend. Die Sternhaare der Blattoberseite entwickeln sich bei *Fothergilla* und *Trichocladus* auf folgende Weise: Eine Epidermiszelle teilt sich durch eine Tangentialwand (parallel der Blattoberfläche) in eine äußere und eine innere Zelle; aus der äußeren werden durch Radialwände 4 bis 8 Zellen gebildet, deren Außenwandungen haarförmig auswachsen und je einen Strahl des Sternhaares bilden. Die innere Zelle teilt sich ebenfalls durch Radialwände und bildet unter dem Sternhaare eine neue Lage von Epidermiszellen, die zugleich dem Fuße des Sternhaares als eine feste Stütze dienen. Aus der in Fig. 5 abgebildeten Lage und Anordnung der das Sternhaar von *Fothergilla* bildenden Zellen geht diese Entstehung deutlich hervor. Anders verhält es sich mit der Entwickelung des Sternhaares auf der Blattunterseite. Hier bilden sich durch Radialwände aus einer Epidermiszelle ebenfalls die einzelnen Strahlenzellen, ohne dass jedoch durch eine vorher auftretende Tangentialwand unter dem Sternhaar neue Epidermiszellen gebildet werden. Letztere Entstehungsweise ist bei allen vier Gattungen dieselbe. Die Sternhaare von *Parrotia* unterscheiden sich von denen der anderen Gattungen noch dadurch, dass die Wände der einzelnen Strahlen und namentlich der Fuß des Sternhaares bedeutend schwächer verdickt sind.

2. Spaltöffnungen.

Die Spaltöffnungen befinden sich bei den *Hamamelidaceae* nur auf der Unterseite der Laubblätter. Sie liegen in gleicher Ebene mit der Blattfläche und sind durchweg gleichmäßig gebaut. Auf der Oberflächenansicht zeigen sie einen verhältnismäßig großen, ovalen Porus, der von zwei halbmondförmig gebogenen Schließzellen umgeben ist. Neben den Schließzellen befinden sich ein oder zwei Paar Nebenzellen, die durch ihre geringere Größe leicht von den sie umgebenden Epidermiszellen unterschieden werden können. Auf dem Querschnitt zeigen die Spaltöffnungen einen kleinen Vorhof, der nach außen durch stark (*Rhodoleia*) oder schwächer (*Parrotia*) ausgebildete Eisodialleisten abgegrenzt ist. Die Atemhöhle ist nicht eng begrenzt und wird durch eine der großen Lacunen des Schwammparenchyms gebildet.

Die Entstehung der Spaltöffnungen findet bei den *Hamamelidaceae* auf folgende Weise statt: Eine Epidermiszelle wird direct zur Mutterzelle der Spaltöffnung. Sie teilt sich durch eine Querwand in zwei Zellen und zwar ist diese Querwand die gemeinschaftliche Wand der beiden Schließzellen. Die beiden so gebildeten Zellen werden jedoch nicht gänzlich zu Schließzellen, sondern es wird jede durch eine der ersten parallele Wand in zwei Zellen geteilt, von denen die innere eine Schließzelle wird, die äußere zur Nebenzelle. Zuweilen findet noch eine weitere Teilung der Nebenzellen statt, indem entweder eine oder alle beide durch Auftreten einer neuen Querwand in weitere Nebenzellen zerfallen, so dass die Schließzellen häufig von 3 bis 4 Nebenzellen umgeben sind. Deutlich lässt sich diese Entwickelungsgeschichte der Spaltöffnungen bei *Parrotia persica* verfolgen (cf. Fig. 3). Da hier bei Bildung des Spaltöffnungsapparates wohl eine Teilung, nicht aber eine bemerkenswerte Vergrößerung der Epidermiszellen stattfindet, so dass der ganze Apparat mit seinen Nebenzellen nicht größer ist als eine gewöhnliche Epidermiszelle; so kann wohl angenommen werden, dass die Anlage der Spaltöffnungen erst sehr spät erfolgt. Ich schließe dies noch aus folgender Betrachtung: An dem jungen Blatte, wo entweder gar keine oder doch nur eine sehr dünne Cuticula vorhanden ist, welche eine genügende Diffusion der Gase gestattet, ist das Vorhandensein von Spaltöffnungen kein großes Bedürfnis; erst später, wenn die Cuticula stärker ausgebildet und somit eine Diffusion der Gase unmöglich gemacht wird, macht sich die Anlage der Spaltöffnungen notwendig. Die schon ausgewachsenen Epidermiszellen, die zu Spaltöffnungsmutterzellen werden, bringen nun durch Einschalten von Wänden Schließzellen und Nebenzellen hervor, ohne ihr Volumen wesentlich zu vergrößern. Bei den übrigen Gattungen findet ein Flächenwachstum des Spaltöffnungsapparates statt; die Entstehung des letzteren ist aber gleich der von *Parrotia*. — Kleine, aber unwesentliche Unterschiede finden sich auch in dem äußeren Ansehen des Spaltöffnungsapparates. So fällt *Altingia* durch seine großen Schließzellen auf. *Rhodoleia* und *Bucklandia* haben polygonale Nebenzellen, wie sie ja auch durch polygonale Epidermiszellen von den übrigen Gattungen unterschieden sind.

3. Grundgewebe.

Unter Grundgewebe der Blätter möchte ich das Blattparenchym de Bary's, sowie die aus demselben hervorgegangenen Spicularzellen besprechen. Das erstere zeigt bei den *Hamamelidaceae* im großen und ganzen eine ziemliche Übereinstimmung im anatomischen Bau; nur in der Ausbildung des Palissadenparenchyms kommen einige Verschiedenheiten vor, die sich auch für die Systematik sehr gut verwenden lassen; in noch höherem Grade ist dies bei den Spicularzellen der Fall, die an zweiter Stelle besprochen werden sollen.

a. Das Blattparenchym.

Das Blattparenchym der *Hamamelidaceae* ist durchweg nach einem Typus gebaut, den de Bary (l. c. 426) als »Zweiflächen- oder bifacialen Typus« bezeichnet. Charakteristisch für diesen Typus ist, dass eine Sonderung des Blattparenchyms in zwei differente Schichten, Palissaden- und Schwammparenchym stattfindet. Bei den *Hamamelidaceae* finden wir in der Gestalt der diese beiden Parenchyme bildenden Zellen die gewöhnlichen Unterschiede. Die Zellen des Palissadenparenchyms sind immer senkrecht zur Blattoberfläche gestreckt; sie sind bedeutend höher als breit (ungefähr 3 bis 5mal) und lassen nur wenige Lücken zwischen ihren einzelnen Elementen. Nur bei einigen Gattungen, welche sich durch ein mehrschichtiges Palissadenparenchym auszeichnen, finden wir, dass die Zellen der letzten Schicht nicht mehr so hoch sind, als die der ersten (der Epidermis anliegenden). So können wir namentlich bei *Rhodoleia* sehen, wie die Höhe der einzelnen Palissadenzellen nach der Mitte des Blattes zu bedeutend abnimmt; die oberste Palissadenschicht ist sehr hoch, die zweite ist weniger hoch, die dritte und letzte Schicht besteht aus Zellen, die fast isodiametrisch, also ebenso breit als hoch sind (Fig. 2); trotzdem ist diese letzte Schicht an dem größeren Chlorophyllgehalt und dem engeren Aneinanderschließen ihrer einzelnen Elemente immer noch deutlich als Palissadenparenchym kenntlich. — Auf dem Querschnitt zeigen die Palissadenzellen eine kreisrunde oder elliptische Gestalt. Die Wandungen der Palissadenzellen sind immer sehr dünn. — Betrachten wir auf den Blattquerschnitten das Verhältnis von Palissadenparenchym zum Schwammparenchym, so finden wir, dass bei allen *Hamamelidaceae* beide Gewebe nahezu gleich stark ausgebildet sind, d. h. dass die eine Hälfte des Blattquerschnittes vom Palissadenparenchym, die andere vom Schwammparenchym ausgefüllt wird. Nur in wenigen Fällen wiegt das eine oder das andere Gewebe vor, so bei *Rhodoleia* das Palissadenparenchym, bei *Eustigma* und *Dicoryphe* das Schwammparenchym, beide Male jedoch nur in geringem Maße. Wie schon oben angedeutet, ist das Palissadenparenchym aus einer oder aus mehreren Reihen von Palissadenzellen gebildet. Es lassen sich hiernach bei den *Hamamelidaceae* drei Typen unterscheiden:

1. Das Palissadenparenchym wird aus **einer** Reihe von Palissadenzellen gebildet. Die einzelnen Palissaden sind hier entweder sehr lang gestreckt (5mal so lang als breit), so dass sie immer noch die Hälfte des Blattdurchmessers einnehmen (*Parrotia* Fig. 4 und *Corylopsis*), oder sie sind weniger lang und treten gegenüber dem Schwammparenchym etwas zurück (*Hamamelis* Fig. 6 und *Fothergilla*).

2. Das Palissadenparenchym wird aus **zwei** Reihen Palissadenzellen gebildet. Wir finden diesen Typus bei *Liquidambar*, *Altingia* (Fig. 1), *Eustigma*, *Loropetalum*, *Distylium*, *Sycopsis*, *Trichocladus* und *Bucklandia*. Erwähnen möchte ich hier, dass der Standort auf die Ausbildung des Palissadengewebes einen bedeutenden Einfluss zu haben scheint. So fand ich im Blatte des hier im botanischen Garten kultivierten *Trichocladus crinitus* 2 Reihen Palissadenzellen, von denen die zweite (innere) aus fast isodiametrischen Zellen bestand. Ein im Heimatlande (Südafrika) gewachsenes Exemplar zeigte dagegen zwei gleich lange Schichten Palissadenzellen, denen sich häufig noch undeutlich eine dritte isodiametrische Schicht anschloss.

3. Das Palissadenparenchym ist aus **mehr als zwei** Reihen Palissadenzellen gebildet. — Wir finden diesen Typus nur bei *Rhodoleia* (Fig. 2) deutlich ausgebildet, obgleich auch *Trichocladus* Übergänge zu demselben zeigt. *Rhodoleia* hat immer drei Reihen Palissaden, zuweilen findet noch ein Übergang zu einer vierten Reihe statt. Die Palissadenzellen sind hier alle sehr schmal und nehmen an Höhe gegen die Mitte des Blattes zu ab, so dass die innerste Reihe fast isodiametrisch geworden ist. In dem sehr mächtig entwickelten Blattquerschnitte nimmt das Palissadengewebe mehr als die Hälfte des Querdurchmessers ein.

In der Ausbildung des Schwammparenchyms finden wir bei den *Hamamelidaceae* kaum einige Verschiedenheiten. Dasselbe besteht aus 3 bis 6 Reihen meist parallel zur Blattoberfläche gestreckter Zellen, die gewöhnlich durch große Zwischenräume (Lacunen) von einander getrennt sind. Auf dem Blattquerschnitte erscheinen die Schwammparenchymzellen entweder kreisrund oder elliptisch mit abgestutzten und abgerundeten Seitenwandungen. Ein richtiges Bild der Zellen bekommt man erst auf einem zur Oberfläche parallelen Schnitte. Hier zeigen die Zellen eine unregelmäßige Gestalt; sie sind flach und haben wellenförmig gewundene Wandungen. Ihre Lage, die, wie oben erwähnt, meist parallel der Oberfläche ist, kann auch eine mehr oder weniger schiefe Richtung einschlagen, in welchem Falle die Zellen die regelmäßige Anordnung in Reihen etwas vernachlässigen und wirr durcheinander geworfen erscheinen. Die Zellen des Schwammparenchyms schließen entweder fest aneinander, so dass nur wenige und kleine Lacunen gebildet werden (*Rhodoleia*) oder der Zusammenhang der einzelnen Zellen ist, wie bei allen übrigen Gattungen, ein sehr lockerer, so dass große Höhlungen entstehen, denen gegenüber die eigentliche Masse der Zellen nur gering ausgebildet ist (*Parrotia persica*). Der großen Gleichmäßigkeit seiner Ausbildung wegen bietet das Schwammparenchym der Laubblätter der *Hamamelidaceae* keine Unterschiede, die sich systematisch verwenden ließen.

b. Spicularzellen.

Unter Spicularzellen verstehen wir die Sklerenchymfasern oder inneren Haare (de Bary l. c. p. 230), welche im Grundgewebe von Blättern und Blattstielen vorkommen und diesen Organen als Festigungsapparate dienen. Nach Westermaier (l. c.) besteht ihre Function bei den Laubblättern speciell darin, einen Schutz gegen radial wirkende Druckkräfte zu bilden. Haberlandt bezeichnet in seiner »physiologischen Pflanzenanatomie« (p. 196) diese Spicularzellen als Säulen- oder Strebezellen, »welche Radspeichen vergleichbar sind und mit ihren fußförmig erweiterten und auch verzweigten Enden dem Markgewebe und der Epidermis sehr fest aufsitzen.« — Die Entstehung der Spicularzellen erfolgt bekanntlich durch Metamorphose einer Zelle; sie sind außer ihren stark verdickten Wandungen dadurch charakterisiert, dass sie kein Plasma, sondern nur Luft in ihrem häufig sehr engen Lumen enthalten.

Die Gestalt der Spicularzellen ist bei den *Hamamelidaceae* eine sehr verschiedene, so dass sich vier, leicht von einander zu unterscheidende Typen aufstellen lassen.

1. Die Spicularzellen sind von kurzer, knorriger Gestalt, eingebettet zwischen Palissaden- und Schwammparenchym, **aber ohne die Epidermis zu berühren**; sie sind meist dichotomisch verzweigt, die einzelnen Zweigenden in stumpfe Spitzen auslaufend. Ihre Wandungen sind sehr stark verdickt, sodass ihr Lumen fast gänzlich geschwunden ist. Immer treten sie nur in geringer Anzahl im Grundgewebe des Blattes auf. Dieser Typus ist charakteristisch für die Gattungen *Rhodoleia* (Fig. 2) und *Bucklandia*, für welche er als gutes anatomisches Unterscheidungsmerkmal dienen kann.

2. Die ebenfalls sehr dickwandigen Spicularzellen liegen mit ihren fußartigen Enden der Epidermis an. Sie gehen senkrecht oder fast senkrecht von der oberen bis zur unteren Epidermis und bilden so eine zur Festigung des Mesophylls dienende Säule. Es würde für diesen Typus der Spicularzellen die von Haberlandt angegebene Bezeichnung Säulen- oder Strebezellen wohl die passendste sein, eine Bezeichnung, die sich, wie ich unten zeigen werde, durchaus nicht für jede Art von Spicularzellen anwenden lässt. Das Lumen der einzelnen Spicularzellen ist auch bei diesem Typus ziemlich geschwunden und sind sie ebenfalls, wie beim vorigen Typus, in knorrige, meist dichotomisch verzweigte Äste ausgewachsen. Ihr Hauptunterschied vom vorigen Typus liegt darin, dass sie immer wenigstens mit einem Ende der Epidermis

anliegen, sich also nie frei im Grundgewebe der Blätter befinden. — Wir finden diesen Typus von Spicularzellen bei *Eustigma* und *Hamamelis virginiana* (Fig. 6). Erwähnen möchte ich hier noch, dass die Spicularzellen sich immer nur an die Innenwand der Epidermiszellen anlegen, was Westermaier (l. c. p. 61) in Einklang bringt mit der Function der Epidermis als Wasserspeicher.

Nur in einem Falle, nämlich bei *Distylium indicum* (Fig. 8), konnte ich constatieren, dass die Epidermis zuweilen von den Spicularzellen durchwachsen und diese so bis an die Außenwand derselben reichten.

3. Für den dritten und eigentümlichsten Typus haben wir nur einen Vertreter, nämlich *Dicoryphe* (Fig. 7). Die Spicularzellen besitzen hier eine bedeutende Länge und kein sichtbares Lumen, so dass sie den Bastfasern der Leitbündel ganz analog gebildet sind. Sie wachsen nach allen Richtungen durch das Blatt, sind unverzweigt und treten so außerordentlich zahlreich auf, dass sie fast das ganze Grundgewebe des Blattes einzunehmen scheinen. Bei flüchtiger Betrachtung eines Blattquerschnittes könnte man meinen, das Blatt sei von Pilzhyphen durchsetzt, so ähneln diese Spicularzellen denselben. Denken wir an den oben angegebenen Zweck, den die Spicularzellen für das Blatt haben, so muss uns eine derartige Ausbildung derselben im ersten Augenblick befremden und annehmen lassen, dass diese Zellen noch einen anderen Zweck haben, als nur zur Erhöhung der Festigkeit des Blattes zu dienen. Dies ist jedoch nicht der Fall, denn es ist leicht erklärlich, dass sowohl durch die Masse, in der diese Spicularzellen auftreten, als auch durch das pilzhyphenähnliche Verflechten ihrer einzelnen Elemente die Widerstandsfähigkeit gegen radial wirkende Druckkräfte in demselben Maße gefördert wird, als wenn nur wenige, senkrecht zur Blattfläche orientierte Spicularzellen vorhanden wären. Bei den vorigen Typen wird mit geringerem Materialaufwand, aber zweckentsprechenderem Bau derselbe Effect erreicht, wie bei diesem Typus, bei welchem ein erheblich reicheres Material erzeugt wird. Ich habe auch immer gefunden, dass die Spicularzellen in um so geringerer Anzahl im Blatte vorkommen, je senkrechter sie zur Blattfläche gestellt sind. Für diesen Typus wäre der Ausdruck Haberlandt's »Säulen- oder Strebezellen« wohl kaum anzuwenden, da sie, wenn auch nicht in Wirkung, so doch in Gestalt zu sehr von dem Begriff einer Säule oder eines Strebepfeilers abweichen.

4. Den vierten und letzten Typus der Spicularzellen finden wir bei folgenden Gattungen: *Distylium* (Fig. 8), *Loropetalum* und *Sycopsis*. Dieser Typus ist von den drei vorhergehenden hauptsächlich dadurch unterschieden, dass die Wandungen der Spicularzellen nicht so stark verdickt sind und daher immer ein deutliches und ziemlich ansehnliches Lumen vorhanden ist. Diese Spicularzellen sind einfach oder dichotomisch verzweigt und gehen entweder in mehr oder

weniger schräger Richtung von der oberen bis zur unteren Epidermis (meist bei *Sycopsis*), oder sie biegen, wie bei *Distylium* und *Loropetalum*, in die Leitbündel ein. Letztere Erscheinung treffen wir bei den vorigen drei Typen nie; die Spicularzellen befinden sich dort immer unabhängig von den Leitbündeln im Grundgewebe des Blattes. Man könnte vielleicht annehmen, dass diese, in die Leitbündel einbiegenden Spicularzellen keine eigentlichen Spicularzellen seien, sondern nur Ausbiegungen einiger Elemente des Bastfaserbelegs der Leitbündel. Dem widerspricht jedoch das Aussehen dieser Zellen, die sich durch ihre dünneren Wandungen sofort von den stark verdickten Bastfasern unterscheiden. Dass wirklich Auszweigungen des Bastfaserbelegs der Leitbündel resp. Lostrennen vereinzelter Bastfasern und Einwachsen derselben in das Grundgewebe des Blattes vorkommen, konnte ich bei *Trichocladus ellipticus* constatieren. Ich glaubte im ersten Augenblicke, auch hier Spicularzellen vor mir zu haben, sah aber an dem völlig gleichen Bau der vermeintlichen Spicularzellen mit den Bastfasern, sowie daran, dass diese Fasern nur ein kurzes Stück in das Grundgewebe des Blattes hineinragten, nie aber die Epidermis erreichten, dass ich nur Ausbiegungen einiger Bastfasern vor mir hatte. Die andere Art, *Trichocladus crinitus*, zeigte diese Erscheinung nicht, dagegen fand ich hier eine außerordentlich reiche Verzweigung der Leitbündel, welche genügend für Festigung des Blattes sorgt und daher die Ausbildung besonderer Festigungseinrichtungen, wie Spicularzellen, unnötig macht. Kehren wir zu Typus 4 unserer Spicularzellen zurück. Zuweilen kommt es vor, dass das an die Epidermis reichende Fußende dieser Spicularzellen eine größere Strecke der Epidermis entlang wächst und auf diese Weise eine Verstärkung derselben bildet, welche wir als Randbast bezeichnen können. Dass dieser Randbast außerordentlich zur Steifigkeit der Epidermis beitragen muss, ist leicht erklärlich; wir finden denselben in ganz ausgesprochener Weise bei *Distylium* (Fig. 8).

Es kann wohl kaum zweifelhaft sein, dass das Vorhandensein von Spicularzellen resp. die Gestalt derselben zur Charakteristik der Gattungen und Arten verwandt werden kann, dagegen glaube ich mich nach meinen Untersuchungen zu der Behauptung berechtigt, dass die Spicularzellen als wichtiges Einteilungsmerkmal für die natürliche systematische Gruppierung nicht angesehen werden können. Ich schließe dies aus folgender Betrachtung: In der Familie der *Hamamelidaceae*, die doch im Allgemeinen nicht sehr viele Gattungen umfasst, finden wir teils Gattungen mit Spicularzellen, teils Gattungen ohne dieselben. Wir finden, dass von morphologisch und anatomisch nahe verwandten und daher im System neben einander stehenden Gattungen (wie *Loropetalum*—*Fothergilla*; *Dicoryphe*—*Trichocladus*) die eine Spicularzellen hat, bei der anderen dieselben fehlen; hingegen zwei, im System entfernter stehende Gattungen (*Hamamelis* und *Eustigma*) genau denselben Bau der Spicularzellen zeigen. Ja, sogar in derselben Gattung können Verschiedenheiten eintreten; so ist von der Gattung *Hamamelis* die eine Art (*H. virginiana*) mit deutlich ausgebildeten Spicularzellen versehen, während dieselben bei der anderen Art *H. japonica*) vollständig fehlen.

Anderseits ist nicht zu verkennen, dass auch eine gewisse Übereinstimmung im Vorkommen und in der Gestalt der Spicularzellen bei nahe verwandten Gattungen herrschen kann. So haben *Rhodoleia* und *Bucklandia*, die, wie wir später sehen werden, als eigene Unterfamilie aufgefasst werden können, Spicularzellen von ganz gleicher Gestalt (Typus 1), während *Altingia* und *Liquidambar*, die anatomisch wie morphologisch sehr nahe verwandt sind, sich durch das gänzliche Fehlen von Spicularzellen auszeichnen.

Zum Schlusse dieses Abschnittes will ich noch die Bemerkung machen, dass nicht nur, wie de Bary (l. c. p. 137) angiebt, »derbe, lederartige Laubblätter« diese Spicularzellen führen, sondern dieselben auch in verhältnismäßig sehr dünnen Blättern vorkommen können, wie ihr Auftreten bei *Hamamelis virginica* beweist.

4. Leitbündel.

Die Leitbündel der Laubblätter zeigen im Bau und in der Anordnung ihrer Elemente häufig Verschiedenheiten, die sehr wohl zur Charakteristik von Arten und Gattungen, ja selbst größerer Gruppen oder Familien dienen können. — Ein vollständiges oder zusammengesetztes Leitbündel besteht aus folgenden Teilen: Bast, Leptom, Hadrom, Libriform und der Parenchymscheide; die Anordnung dieser Teile ist im Laubblatte in den meisten Fällen derart, dass am nächsten der oberen Epidermis sich das Libriform befindet; es folgen hierauf nach der unteren Epidermis zu: Hadrom, Leptom und Bast. Das Ganze wird von der Parenchymscheide (Stärke- oder Zuckerscheide) umschlossen.

Da die Ausbildung dieser einzelnen Elemente, die Lage derselben, sowie die des ganzen Leitbündels eine verschiedene sein kann, so hat man bei Betrachtung der Leitbündel in erster Linie folgende drei Punkte zu berücksichtigen:

1. Sind im Leitbündel alle oben angegebenen Teile vorhanden, oder fehlen einige, resp. sind sie den anderen gegenüber in bedeutend schwächerem Maße entwickelt?

2. Ist die Lagerung der einzelnen Teile im Leitbündel immer die oben angegebene?

3. Nehmen die Leitbündel den ganzen Blattquerschnitt ein, d. h. reichen sie von der oberen Epidermis bis zur unteren oder sind sie rings von Blattparenchym umschlossen?

Was den ersten Punkt unserer Fragestellung betrifft, so finden wir bei den *Hamamelidaceae* folgende Eigentümlichkeiten. Die Parenchymscheide der Leitbündel bildet nie einen das Leitbündel völlig einschließenden Ring, sondern wird immer, häufig auf weite Strecken, von Bastfasern oder collenchymatischem Gewebe unterbrochen. Ein anderer Bestandteil, der manchen Gattungen fehlt, ist das Libriform. In erster Linie sind es die später zu besprechenden concentrischen Leitbündel, die wegen der Anordnung ihrer einzelnen Elemente überhaupt kein Libriform bilden können. Dann aber zeigen auch die collateralen Bündel bei einigen Gattungen kein Libriform. So fehlt dasselbe immer den Gattungen *Rhodoleia* und *Bucklandia*, ebenso *Corylopsis*, *Dicoryphe* und *Trichocladus*. Auch in der Beschaffenheit der einzelnen Elemente des Libriforms stoßen wir auf einige Verschiedenheiten. Im allgemeinen sind die Libriformzellen ganz analog den Bastzellen gebildet; im Grunde ist dies nicht zu verwundern, da sich Libriform und Bast bekanntlich nur durch ihre topographische Lagerung von einander unterscheiden; diese Analogie in der Ausbildung von Bast und Libriform findet sich bei *Sycopsis*. Andere Gattungen (*Eustigma*, *Fothergilla* und *Parrotia*) zeigen aber sofort ins Auge fallende Unterschiede; die einzelnen Libriformzellen haben hier einen größeren Querdurchmesser und schwächer verdickte Wände als die Bastzellen.

Wichtiger als das Vorhandensein oder Fehlen des Libriforms scheint mir die Ausbildung des Bastes zu sein. Wir finden bei den Gattungen *Hamamelis*, *Dicoryphe*, *Corylopsis*, *Trichocladus*, *Eustigma*, *Loropetalum*, *Fothergilla*, *Parrotia*, *Distylium* und *Sycopsis* durchweg einen mächtig ausgebildeten Bast, der bei concentrischem Bau der Leitbündel dieselben vollständig einschließt (*Hamamelis*), bei collateralen Bündeln hufeisenförmig oder halbmondförmig den Leptomteil umgiebt. Die einzelnen Bastfasern sind so dickwandig, dass ihr Lumen fast verschwindet; sie liegen in 4 bis 6 Reihen eng an einander und zeigen auf dem Querschnitt eine mehr polygonale als runde Gestalt. Dem gegenüber zeichnen sich die Gattungen *Altingia*, *Liquidambar*, *Rhodoleia* und *Bucklandia* durch eine sehr geringe Ausbildung des Bastes oder durch völliges Fehlen desselben aus. Den ersten Gattungen am nächsten in der Ausbildung des Bastes kommt die Gattung *Rhodoleia*. Hier sind noch Bastfasern von der für die ersteren Gattungen angegebenen Gestalt vorhanden; sie treten jedoch nur ganz vereinzelt zu 2 oder 3 zusammenliegend in einem collenchymatischen Gewebe auf, das die Leitbündel an Stelle der Bastfasern umgiebt. Auch *Altingia* und *Liquidambar* haben noch Bastfasern, jedoch sind die Wandungen derselben nur sehr schwach verdickt, so dass sich diese mechanischen Zellen fast nur durch ihre Größe vom Leptom äußerlich unterscheiden. Bei der Gattung *Bucklandia* schließlich fehlt der Bast vollständig. Ich halte diese constante verschiedenartige Ausbildung des Bastes für ein gutes anatomisches Unterscheidungsmerkmal zwischen den später aufgestellten Gruppen. — Leptom und Hadrom sind durchweg gleichmäßig ausgebildet und zeigen keine Verschiedenheiten. — Nach der Lage der einzelnen Bestandteile im Leitbündel werden drei Arten Leitbündel unterschieden; nämlich concentrische, collaterale und radiale, von welchen die letztere Art hier nicht in Betracht kommt. Die concentrischen Bündel haben ein centrales Hadrom; dieses wird ringförmig umschlossen vom Leptom, das seinerseits wieder von Hartbast resp. collenchymatischem Gewebe und der Parenchymscheide eingeschlossen wird. Beim collateralen Bündel finden wir die am Anfange dieses Abschnittes angegebene Anordnung der einzelnen Bestandteile. — Beide Arten von Leitbündeln sind bei den *Hamamelidaceae* vertreten. — Concentrische Bündel haben in ausgeprägter Weise die Gattungen *Altingia*, *Liquidambar* und *Hamamelis*. Auch die Leitbündel von *Trichocladus* und *Distylium* könnte man concentrisch nennen; da jedoch das Leptom keinen ganz vollständigen Ring um das Hadrom bildet, sondern an ein oder zwei Stellen von vereinzelten Bastfasern unterbrochen wird, will ich diese Leitbündel lieber zu den collateralen stellen. Eigentlich bilden sie einen Übergang von den concentrischen zu den collateralen Bündeln. **Haberlandt** (l. c. p. 232) führt an, dass das concentrische Bündel das primärste und von demselben das collaterale resp. bicollaterale abzuleiten sei. Es ist erklärlich, dass beim Einwachsen des Bastes in das concentrische Leptom schließlich eine vollständige Trennung desselben erfolgen muss. Wachsen Bastfasern von zwei Seiten in das Leptom ein, so haben wir einen oberen und einen unteren Leptomteil und so ein bicollaterales Bündel. Wächst der Bastteil nur von einer, der oberen Seite in das Leptom, so wird dasselbe wie durch einen Keil auseinandergetrieben und wir haben das collaterale Bündel. Da die concentrischen Bündel die ursprünglichsten sind, müssen auch die durch dieselben ausgezeichneten Gattungen die phylogenetisch ältesten sein, in genetischer Reihenfolge daher zuerst *Altingia*, *Liquidambar*, *Hamamelis*, dann *Trichocladus* und *Distylium* und schließlich die übrigen Gattungen entstanden sein. Charakteristisch für *Altingia* und *Liquidambar* ist der centrale Balsamgang, der den Mittelpunkt des Leitbündels bildet (Fig. 9); ich werde denselben bei der Anatomie des Stammes näher besprechen.

Alle übrigen Gattungen zeigen eine gleichmäßige collaterale Anordnung der Leitbündelteile. Das Leptom liegt immer halbmond- oder sichelförmig um das Hadrom, ebenso die Bastfasern, wo dieselben vorhanden. Über dem Hadrom nach der oberen Epidermis zu befindet sich dann Libriform oder collenchymatisches Grundgewebe.

Als dritten und letzten Punkt haben wir die Lage des Leitbündels im Mesophyll des Blattes zu betrachten. Es können hier, wie schon **Breitfeld** (Über den Blattbau der Rhododendreen« in **Engler**'s Botan. Jahrbücher IX. 335) erwähnt, zwei Fälle eintreten. Entweder liegen die Leitbündel im Mesophyll, ohne die Epidermis zu berühren (eingebettete Leitbündel) oder sie stehen durch ein collenchymatisches Gewebe mit der Epidermis in Verbindung (»durchgehende Leitbündel«). Eingebettete Leitbündel finden wir nur bei den Gattungen *Trichocladus*, *Dicoryphe* und *Eustigma*, alle übrigen haben durchgehende Bündel. Die collenchymatische Schicht, durch welche letztere mit der Epidermis verbunden sind, dient zugleich als Verstärkung der Epidermis und ist daher als ein Hypoderm aufzufassen. Dieses Hypoderm ist am stärksten direkt unter der Epidermis entwickelt, deren Zellen selbst stark collenchymatisch verdickt sind. Gegen die Leitbündel hin nimmt die Stärke der collenchymatischen Verdickung ab, so dass die direkt an das Bündel stoßenden Zellen nur noch schwach collenchymatischen Charakter haben. Bei den collateralen Bündeln dringt das Collenchym häufig bis in das Innere des Hadroms, welches dann die Gestalt eines Hufeisens erhält (*Bucklandia* und *Fothergilla*). Auch bei den eingebetteten Bündeln von *Trichocladus* findet die Bildung dieses Hypoderms statt, dasselbe besteht hier nur aus einer oder höchstens zwei Schichten collenchymatischer Zellen, welche sich an die collenchymatische Epidermis anschließen; es folgt hierauf eine Schicht nicht sehr hoher Palissadenzellen und dann die Parenchymscheide.

5. Krystalleinschlüsse.

Schon durch die Arbeit von Niedenzu »Über den anatomischen Bau der Laubblätter der *Arbutoideae* und *Vaccinioideae*« aufmerksam gemacht auf die ev. Verwendbarkeit der verschiedenen, in den Laubblättern vorkommenden Krystallformen zu systematischen Zwecken, lenkte ich von vornherein meine Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand. Um das Resultat meiner Untersuchungen vorweg zu nehmen, bin ich zu der Überzeugung gekommen, dass sich auf Grund der Krystalleinschlüsse der Laubblätter sehr gut Gruppen aufstellen lassen, die auch unter Berücksichtigung anderer Merkmale haltbar sind. So fand ich bei denjenigen *Hamamelidaceae*, die morphologisch durch das Vorhandensein von zwei bis zahlreichen Samenanlagen in den Ovarfächern ausgezeichnet sind, im Grundgewebe der Laubblätter nur Krystalldrusen, während die *Hamamelidaceae* mit einsamigen Ovarfächern ausschließlich Einzelkrystalle im Mesophyll besitzen. Bemerken will ich hier gleich, dass ich mich bei meinen Untersuchungen nur nach denjenigen Krystallformen gerichtet habe, die im Grundgewebe der Blätter vorkommen. Bei einigen Gattungen finden sich nämlich den Leitbündeln angelagert ab und zu andere Krystalle als im Grundgewebe; so treten bei *Altingia* und *Liquidambar formosana* an den Leitbündeln neben den Krystalldrusen zuweilen kleine Einzelkrystalle auf; ebenso finden sich bei *Hamamelis* und *Corylopsis* zuweilen, wenn auch sehr selten, einige wenige Drusen neben den sehr zahlreichen und meist sehr großen Einzelkrystallen. Ich glaube dies aber um so eher unberücksichtigt lassen zu können, als diese nicht »typischen« Krystallformen nicht im Grundgewebe des Blattes, sondern nur an den Leitbündeln vorkommen, dann aber auch ihr Auftreten den übrigen typischen Krystallen gegenüber ein so vereinzeltes ist, dass sie in manchen Querschnitten gar nicht aufzufinden sind. Nach DE BARY (l. c. p. 149) ist »die Form der Krystallschläuche und der Krystalle in ihnen für manche Abteilungen, Familien, Arten charakteristisch;« »jedoch,« fügt er hinzu, »lassen sich allgemeine ausnahmslose Regeln nicht aufstellen.« Berücksichtigen wir nur die Krystallformen im Grundgewebe der Laubblätter, so ist die letztere Einschränkung des angegebenen Satzes für die Familie der *Hamamelidaceae* nicht zutreffend, wohl findet sie aber, wie ich weiter unten zeigen werde, bei den Krystallbildungen im Stamme ihre Bestätigung. Auch GULLIVER kommt nach seinen umfangreichen Untersuchungen (l. c. XI bis XVI) zu dem Schlusse, dass das Vorkommen der Krystalle für »Ordnungen« sehr charakteristisch sei und bei der anatomischen Beschreibung nicht fehlen solle. So führt er als Beispiel für den Wert des Vorkommens von Krystallen (Raphiden) an, dass man nach ihrem Vorkommen allein schon die beiden Unterfamilien der *Liliaceae*, die *Hemerocallideae* von den *Tulipeae* unterscheiden könne.

(»As an example of the value of the raphidian character J have always found it easy, to distinguish by it in minute fragments a plant of *Hemerocallideae* from one of *Tulipeae*.«

Die Krystalldrusen sind immer von morgensternähnlicher Gestalt und kommen einzeln in den meist durch ihre Größe ausgezeichneten Zellen vor, liegen also nie in Schläuchen. Sie finden sich bei *Rhodoleia* und *Bucklandia* nur in geringer Anzahl, bei *Liquidambar* in größeren Mengen. Ihre Lage ist fast durchweg im Schwammparenchym, nur bei *Altingia* (selten bei *Rhodoleia*) finden sie sich außerdem noch im Palissadenparenchym.

Die Einzelkrystalle gehören durchweg dem klinorhombischen System an; es sind Hendyoeder, die ebenfalls einzeln in den gewöhnlich sehr voluminösen Zellen liegen. (Den Leitbündeln anliegend können jedoch auch Schläuche [Kammerschläuche] auftreten; so finden wir dieselben bei *Parrotia persica*). Diese Einzelkrystalle sind entweder klein, wie bei *Hamamelis* (Fig. 6), *Distylium* (Fig. 8), *Eustigma* und *Sycopsis*, oder sehr groß, zuweilen von solchem Umfange, dass sie mehr als den halben Durchmesser des Blattquerschnittes einnehmen (*Parrotia* [Fig. 4], *Trichocladus*, *Corylopsis*). Ihre Lage ist eine verschiedene. Meist befinden sie sich im Palissadenparenchym und ragen bei den größten Formen weit in das Schwammparenchym hinein. Bei *Loropetalum* liegen sie dicht an der oberen Epidermis und sind die sie einschließenden Zellen häufig in die anstoßende Epidermiszelle hineingewachsen. Bei *Hamamelis* und *Distylium* kommen sie im Palissaden- und Schwammparenchym vor, während sie bei *Eustigma* und *Sycopsis* sich nur im Schwammparenchym befinden. Letztere Gattungen haben, wie schon oben erwähnt, nur kleine Einzelkrystalle und ist es auffallend, dass die so mächtigen Krystalle der übrigen Gattungen nur im Palissadenparenchym vorkommen. Erwähnen will ich noch, dass alle Zellen, welche Krystallbildungen (seien es Drusen oder Einzelkrystalle) einschließen, immer mit dünnen, nie sklerenchymatisch verdickten Wänden versehen sind. Es trifft hier somit der Ausspruch Möller's (l. c. p. 433), dass »wohl ausgebildete Einzelkrystalle vorwiegend in sklerotischen Zellen vorkommen«, durchaus nicht zu. Ich kann hier nur dem Ausspruche Haberlandt's (l. c. p. 338), dass »die specifische Constitution des Plasmas der betreffenden Pflanzenarten für die Ausbildungsweise der Kalkoxalatkrystalle — ob als Einzelkrystalle, als Raphidenbündel etc. — entscheidend sei«, vollständig beipflichten, demnach also die Bedeutung der osmotischen Vorgänge bei Bildung der Krystalle nur für eine untergeordnete halten. Nehmen wir nun an, dass die specifische Constitution des Plasmas bei derselben Gattung oder Art constant ist, so kann die betreffende Pflanze auch nur eine bestimmte Art von Krystallformen bilden. Dies vorausgesetzt, muss die Krystallform ein gutes Unterscheidungsmerkmal für einzelne Arten, Gattungen oder Gruppen bilden, was bei den *Hamamelidaceae* auch völlig zutrifft.

II. Anatomie des Stammes.

1. Periderm.

Das Periderm der *Hamamelidaceae* ist durchweg ziemlich stark entwickelt. Seine Bildung beginnt in den meisten Fällen schon sehr frühzeitig in den ganz jungen Zweigen. Von den untersuchten Gattungen machen nur *Rhodoleia* und *Bucklandia* eine Ausnahme; bei diesen fängt nämlich die Peridermbildung erst an, nachdem der Zweig schon eine gewisse Stärke erreicht hat. Dafür ist aber bei diesen beiden Gattungen die Epidermis der jungen Zweige mit einer außerordentlich starken Cuticula versehen, welche wohl geeignet ist, dem jungen Stengel einen genügenden Schutz zu gewähren.

Das Periderm besteht bekanntlich aus 3 Gewebearten, dem Kork, dem Phellogen und dem Phelloderm.

Der Kork ist derjenige Teil des Periderms, dessen Zellen in den Dauerzustand übergegangen sind. Die Gestalt der Korkzellen ist bei den *Hamamelidaceae* eine verschiedene; wir können unterscheiden 1) Korkzellen, die ebenso hoch als breit sind, also eine quadratische oder besser cubische Gestalt haben, 2) Korkzellen, die tafelförmig, d. h. bedeutend breiter als hoch sind. Ersterer Typus ist charakteristisch für *Parrotia*, *Distylium* und *Sycopsis*; die einzelnen Zellen sind dünnwandig und geben wegen ihrer Höhe dem Korke auf Längs- wie auf Querschnitten ein schwammiges Aussehen. Durch diese hohen Korkzellen sind die drei Gattungen leicht von den übrigen zu unterscheiden, deren Kork nach dem zweiten Typus (flache, tafelförmige Zellen) gebaut ist. Die einzelnen Zellen sind bei diesem Typus aber nicht von gleicher Größe.

Betrachten wir den Querschnitt eines mehrjährigen Zweiges, so werden wir finden, dass die gegen Ende des Vegetationsjahres entstehenden

Korkzellen immer flacher werden; im nächsten Frühjahre wird wieder Kork mit weiteren Zellen gebildet, die gegen die Zellen des Herbstkorkes sich deutlich abheben. Hierzu kommt, dass die zuerst entstandenen Zellen immer sehr dünne Wandungen haben, die Stärke der Wandungen aber zunimmt mit dem geringeren Volumen der einzelnen Zellen. Man kann daher an einem mehrjährigen Zweige an der Korkbildung ebenso wie an den Jahresringen des Holzes das Alter des Zweiges bestimmen. Für *Liquidambar styraciflua* wird sowohl von de Bary (l. c. p. 121) als auch von Haberlandt (l. c. p. 86) diese Ausbildung des Korkes erwähnt und fand ich dieselbe auch bei *Hamamelis virginica* und *Trichocladus crinitus*, von denen mir verschiedenjährige Zweige behufs Untersuchung zur Verfügung standen. Wahrscheinlich findet auch bei den übrigen Gattungen eine derartige Ausbildung des Korkes statt, was ich leider wegen Unzulänglichkeit des Untersuchungsmaterials nicht weiter verfolgen konnte. Die Anzahl der Korkreihen, welche in einem Jahre gebildet werden, schwankt bei den verschiedenen Gattungen zwischen 6 und 12. — Die Entstehung des Korkes konnte ich ebenfalls nur bei dem mir aus dem hiesigen botanischen Garten zu Gebote stehenden Material verfolgen (*Liquidambar styraciflua, Trichocladus crinitus* und *Hamamelis virginica*. Sie erfolgt bei allen 3 Arten aus der ersten, unter der Epidermis befindlichen Rindenparenchymschicht, deren Zellen somit zu Mutterzellen der Phellogens werden. Die Epidermis bleibt ziemlich lange erhalten; ihre Abstoßung erfolgt gewöhnlich erst im zweiten Jahre.

Phelloderm habe ich nur bei wenigen untersuchten Gattungen finden können. Sanio giebt an (l. c.), dass bei *Hamamelis* erst nach dem zweiten Jahre durch reciproke Teilung der Initiale Phelloderm gebildet werde. So fand ich außer bei *Liquidambar* und *Trichocladus* nur noch bei *Dicoryphe* und *Corylopsis* deutlich ausgebildetes Phelloderm. Ich will hierzu bemerken, dass das meiste mir zu Gebote stehende trockene Material aus einjährigen Zweigen bestand und möglicherweise auch hier erst später eine Phellodermbildung eintritt. In den bemerkten Fällen bestand das Phelloderm nur aus ein bis höchstens drei Schichten (*Corylopsis*).

2. Grundgewebe.

Unter dieser Bezeichnung will ich das aus dem Periblem des Vegetationspunktes hervorgegangene Rindenparenchym, sowie das Mark und die Markstrahlen besprechen. Die durch nachträgliche Sklerose aus dem Rindenparenchym resp. den Markstrahlen gebildeten sklerenchymatischen Elemente werde ich erst weiter unten in Verbindung mit den Bastfasern erwähnen.

a. Rindenparenchym.

Die Zellen des Rindenparenchyms sind durch ihren Plasma- und Chlorophyllgehalt, sowie die hierdurch bedingte Teilungsfähigkeit charakterisiert.

Bekanntlich lässt sich ein dünnwandiges und ein dickwandiges Parenchym (Collenchym) unterscheiden, welche beide in den grünen Stengeln der meisten Dicotyledonen vorkommen. Auch die *Hamamelidaceae* zeigen die Ausbildung dieser beiden Gewebe, jedoch stoßen wir hier auf einige Verschiedenheiten, die ich kurz anführen will: Wir haben mehrere Gattungen, welche dadurch ausgezeichnet sind, dass sie ein gleichmäßig ausgebildetes Rindenparenchym besitzen, und zwar besteht dasselbe entweder nur aus dünnwandigen Zellen, wo also collenchymatische Elemente nicht vorhanden sind, oder es besteht nur aus dickwandigen, collenchymatischen Zellen. Das erstere ist der Fall bei *Rhodoleia* und *Bucklandia*, die sich, wie oben bei der Blattanatomie erwähnt, auch durch Fehlen des Bastbelegs der Leitbündel auszeichneten. Nur collenchymatisches Gewebe hat *Fothergilla*; dasselbe tritt aber hier, was Mächtigkeit seiner Schicht anbetrifft, gegenüber dem Holzkörper sehr zurück. Bei den übrigen Gattungen befindet sich direkt unter der Epidermis ein collenchymatisches Parenchym, das aus 3 bis 6 Zellreihen besteht. — Unzweifelhaft hat dieses Gewebe den Zweck, die Steifigkeit der Epidermis zu erhöhen, und ist daher als ein Hypoderm zu bezeichnen. Das Hypoderm ist nun entweder scharf gegen das dünnwandige Parenchym abgegrenzt oder es geht allmählich in dasselbe über. Letzteres ist der häufigere Fall; ersteres finden wir nur bei *Liquidambar*, *Altingia* und *Parrotia Jacquemontiana*. Zuweilen findet auch eine sklerenchymatische Verdickung einiger mitten im Rindenparenchym befindlicher Zellen statt; da diese Zellen außerhalb des geschlossenen Stereomringes sich befinden, will ich sie an dieser Stelle mit erwähnen. Es fanden sich derartige vereinzelte Sklerenchymzellen bei *Bucklandia*, *Diçoryphe*, *Sycopsis*, *Distyl. racemos.*, *Liquidamb. orientalis* und *formosana* und *Altingia* (N. B. für letztere Gattung erwähnt schon van Tieghem in der oben citierten Arbeit diese Sklerenchymzellen). Auch *Corylopsis* zeigt dieselben; doch sind die Wände der Sklerenchymzellen bei dieser Gattung bedeutend schwächer verdickt als bei den übrigen. Diese Sklerose einzelner Rindenparenchymzellen scheint jedoch erst mit zunehmendem Alter einzutreten, und ist vielleicht der Grund, dass ich sie nicht bei allen Arten gefunden, darin zu suchen, dass mir nicht immer genügend alte Zweige behufs Untersuchung zu Gebote standen. Als Beweis hierfür mag dienen, dass ich bei einem jungen Zweige von *Altingia* keine Sklerenchymzellen im Parenchym fand, dieselben aber bei älteren Zweigen sogar in größeren Mengen vorhanden waren. Auch dürfte es auffallen, dass diese Zellen nur bei einigen Arten derselben Gattung vorkommen, bei anderen Arten aber fehlen. So finden sie sich bei *Liquidambar orientalis* und *formosana*, nicht aber bei *L. styraciflua*, ebenso bei *Distylium racemosum*, nicht aber bei *D. indicum*. Anderseits kommen sie wieder bei beiden untersuchten Arten von *Corylopsis* vor. Ich glaube aus diesem Grunde, dem Vorkommen dieser Sklerenchymzellen im Rindenparenchym keinen systematischen Wert beilegen zu können. Über den Inhalt der Rindenparenchymzellen sei noch bemerkt, dass außer Stärke und Chlorophyll noch häufig Krystalleinschlüsse in Gestalt von Einzelkrystallen oder Drusen vorkommen, worüber ich am Schlusse des ersten Teiles meiner Arbeit Näheres berichten werde.

b. Mark und Markstrahlen.

Das Mark spielt im Leben der Pflanze eine wichtige physiologische Rolle; seine während des Herbstes (der Fruchtbildung) aufgespeicherten Nährstoffe (Kohlenhydrate) liefern im Frühjahre den neu entstehenden Blatt- und Blütenorganen einen nicht unbedeutenden Beitrag an Material zum Aufbau ihrer Zellen. Lange Zeit wurde der Anatomie des Markes wenig Aufmerksamkeit geschenkt und ihre Verwendbarkeit zu systematischen Zwecken wenig oder gar nicht untersucht. Erst A. Gris (l. c. p. 76) wies darauf hin, dass das Mark durch die Regelmäßigkeit seiner Struktur dazu dienen könne, Familien und natürliche Gattungen zu charakterisieren, sowie über den Wert verschiedener Gruppen zu entscheiden. So sagt derselbe (l. c. p. 65), dass nach der Struktur des Markes die *Hamamelidaceae* sich den *Platanaceae* anschlössen und hiernach Endlicher mit Unrecht diese beiden Familien so weit von einander trenne.

Von den von Gris aufgestellten Typen von Mark findet sich bei den *Hamamelidaceae* fast nur das als »moelle homogène«[1] bezeichnete vor. Die Markzellen sind sehr dickwandig, mit einfachen Tüpfeln versehen und führen entweder Stärkekörner oder Krystalleinschlüsse in Gestalt von Einzelkrystallen oder Drusen. Nur bei *Liquidambar styraciflua* und *orientalis* findet eine Abweichung durch Bildung von heterogenem Mark statt. Bei der ersten Gattung ist das Mark aus dünnwandigen Zellen gebildet, zwischen denen vereinzelte dickwandige Zellen liegen; dies würde dem von Gris aufgestellten Typus »moelle hétérogène mêlée« entsprechen. Bei *L. orientalis* findet sich ein äußerer Kranz von dickwandigen Zellen und eine innere Region dünnwandiger Zellen, welches dem Typus eines »moelle hétérogène proprement dite« von Gris entsprechen würde. (Bemerken möchte ich hier, dass die an der äußeren Markperipherie gelegenen Zellen von *Liquid. styraciflua* ebenfalls verdickt sind; da aber im Centrum dick- und dünnwandige Zellen nebeneinander vorkommen, glaube ich, diese Art zu oben genannter Markform rechnen zu müssen, jedenfalls ist das Mark beider Arten als »moelle hétérogène« zu bezeichnen.) — *Liquidamb. formosana* zeigt dagegen das auch allen anderen *Hamamelidaceae* eigene homogene Mark. Diese verschiedene Ausbildung des Markes in der Gattung *Liquidambar* muss bei der in der Familie der *Hamamelidaceae* sonst so großen Regelmäßigkeit in der Markausbildung auffallen; es lässt sich hieraus folgern, dass, wenn auch die Ausbildung des Markes für Gruppen und Familien im allgemeinen constant und somit für die Systematik verwendbar ist, doch wohl zu beachtende Ausnahmen selbst in derselben Gattung vorkommen können. — Auf dem Stengelquerschnitt sind die Markzellen der *Hamamelidaceae* kreisrund, auf dem Längsschnitt zeigen sie eine rechteckige Gestalt und zwar sind sie entweder parallel zur Stammachse, also längsgestreckt, oder senkrecht zur Stammachse, also quergestreckt.

---

[1] 1. moelle homogène: Zellen mit gleichmäßig verdickten Wandungen, Stärke oder Krystalle führend (cellules actives et crystalligènes).

2. moelle hétérogène: dickwandige und dünnwandige Zellen (actives et inertes).

3. moelle inerte: nur dünnwandige Zellen, ohne Oxalate und Reservestoffe.

Diese sofort ins Auge fallende verschiedene Streckung der Markzellen halte ich für ein gutes Characteristicum für einzelne Gattungen oder Gruppen. So ist die später aufgestellte Unterfamilie der *Altingieae* durch ihr quergestrecktes Mark von den *Bucklandieae* leicht zu unterscheiden; auch *Hamamelis* und *Corylopsis* lassen sich von den nächst verwandten Gattungen leicht durch ihr quergestrecktes Mark trennen. — Das Vorhandensein von Stärkekörnern oder Gerbsäure in den Markzellen will ich unberücksichtigt lassen, da das Vorkommen dieser Kohlenhydrate, wie schon erwähnt, nur ein periodisches ist. Über Krystalleinschlüsse werde ich weiter unten berichten.

Die Markstrahlen der *Hamamelidaceae* sind ein- oder höchstens zweireihig, nie mehrreihig und ungefähr 6 bis 12 Zellreihen hoch. Ihre Beschaffenheit ist zwar nach Essner (l. c.) nur ein Merkmal relativer Güte, doch scheinen mir diese wenigreihigen Markstrahlen ein specifisches Characteristicum der *Hamamelidaceae* zu sein. Die Zellen der Markstrahlen sind denen des Markes ganz analog gebildet und enthalten ebenfalls häufig Krystalleinschlüsse, sowie Stärkekörner. Die rindenständigen Markstrahlen sind dünnwandig, werden aber, sobald sie zwischen zwei Bastfaserplatten gelangen, immer stark sklerenchymatisch verdickt.

3. Stereom.

Das Stereom besteht aus zwei entwickelungsgeschichtlich verschiedenen Gewebearten, die aber auf Grund ihrer übereinstimmenden physiologischen Funktion zusammengefasst werden können. Es sind dies die Sklerenchymzellen und die Bastfasern, welche beide zur Festigung des Leptomteiles des jungen Stengels dienen und von Schwendener daher passend als Stereom bezeichnet wurden. Dieses Stereom bildet bei allen *Hamamelidaceae* einen geschlossenen Ring, der sich an der Grenze zwischen Leptom und Rindenparenchym befindet. Seine Anlage erfolgt schon in dem ganz jungen Stengel, und zwar werden zuerst einzelne Gruppen von Bastfasern gebildet, die alsbald von den Sklerenchymzellen zu einem geschlossenen Ringe vereinigt werden. Die einzelnen Bastfasern, die in Gruppen oder tangential geschichteten Platten zusammen liegen, sind sehr dickwandig; ihr Lumen ist fast verschwunden und sind sie so eng an einander gelagert, dass sie auf dem Querschnitt eine polygonale Gestalt haben. Die Bildung der Bastfasern erfolgt aus dem Cambium und zeigen ihre Membranen häufig Einlagerungen von kleinen Krystallen. Die diese Bastfaserplatten zu einem geschlossenen Ringe verbindenden Sklerenchymzellen sind entweder aus den Rindenstrahlen entstanden, deren Zellen, sobald sie zwischen zwei Bastbündel kommen, immer sklerotisch werden, oder sie bilden sich durch nachträgliche Sklerose aus den angrenzenden Rindenparenchymzellen. Mit der Zeit wird die Ausbildung dieser Sklerenchymzellen eine so mächtige, dass die kleinen Bastzellgruppen zwischen ihnen fast verschwinden. Die einzelnen Sklerenchymzellen haben eine verschiedene Gestalt. Meist sind sie ungefähr isodiametrisch, zuweilen aber auch sehr lang gestreckt und in diesem Falle den Bastfasern dicht anliegend (*Distylium racemosum*). Ihre außerordentlich stark verdickten Wände sind immer fein geschichtet und von zahlreichen verzweigten Porenkanälen durchzogen. Sie enthalten entweder nur Luft oder einen braunen Inhalt, welcher jedenfalls aus dem abgestorbenen Plasma besteht. Der Bau des Stereoms ist bei den *Hamamelidaceae* ein so gleichartiger, dass es sich für die Systematik nicht verwenden lässt. Den einzigen Unterschied bei allen untersuchten Gattungen bilden die Sklerenchymzellen von *Corylopsis*, die bei beiden untersuchten Arten bedeutend schwächer verdickt sind als bei den übrigen Gattungen und so zur Charakteristik dieser Gattung dienen können. Im allgemeinen kann ich den von Möller (l. c. p. 89) für *Liquidambar orientalis* angegebenen Bau der Rinde für alle *Hamamelidaceae* bestätigen.

4. Leptom.

Das Leptom der *Hamamelidaceae* zeigt auf Querschnitten meist dünnwandige und verzerrte Zellen. Selten findet sich, wie bei *Corylopsis*, ein etwas dickerwandiges Leptom vor. Die Siebröhren sind durchweg von geringem Durchmesser mit wenigen, feinporigen, sehr schräg, fast senkrecht gestellten Siebplatten. Das Leitparenchym ist sehr lang und schmal. Die Rindenstrahlen bestehen aus einer oder zwei Zellreihen und sind, wie schon oben angegeben, ihre Zellen beim Eintritt in die Zone der mechanischen Elemente sklerenchymatisch verdickt. Nach van Tieghem (l. c.) bestehen die Rindenstrahlen des secundären Leptoms bei *Liquidambar* und *Altingia* aus Zellen, die einen farblosen Balsam enthalten. Bei Untersuchung von jungen Zweigen von *Liquid. styraciflua* fand ich diesen Balsam schon in einzelnen Rindenstrahlzellen des primären Phloëms; der Inhalt dieser Zellen zeigte mit frisch bereiteter Alcannatinctur die charakteristische Harzreaction; da auch der ganz junge Secretgang des primären Holzes schon die deutliche Harzreaction zeigte, ist wohl an der frühzeitigen Bildung des Balsams resp. Harzes nicht zu zweifeln. — Tschirch sagt in seiner Anatomie (p. 504): »Auch die jetzt zu den *Saxifraginae*, früher zu den *Terebinthinae* gestellten *Liquidambareae* (*Hamamelidaceae, Bucklandiaceae* und *Balsamifluae*), zu denen der Styraxbaum (*Liquid. styraciflua*) gehört, besitzen wenigstens in der primären Rinde schizogene Secretbehälter.« Dieser Satz ist zunächst dahin zu berichtigen, dass derartige »Behälter« nur bei den *Balsamifluae* vorkommen. Dann ist zu bemerken, dass Balsamzellen nur in dem von Tschirch als »Rindenprotophloëm« bezeichneten Teile der primären oder Mittelrinde vorkommen, nicht aber in der eigentlichen, von parenchymatischen, aus dem Periblem des Vegetationspunktes hervorgegangenen Zellen gebildeten, pimären Rrinde. Wenigstens habe ich dort bei allen untersuchten Arten keinen Balsam entdecken können und erwähnt auch van Tieghem in seiner ausführlichen Arbeit keine derartigen Zellen.

Bei *Sycopsis* und *Dicoryphe* kommen im Leptom vereinzelte Sklerenchymzellen vor, die bei den übrigen Gattungen fehlen. Dass das Vorkommen dieser Zellen im Weichbaste für diese beiden Gattungen charakteristisch ist, wage ich nicht zu behaupten, da, wie bei Beschreibung des Rindenparenchyms erwähnt wurde, zuweilen eine nachträgliche Sklerose eintreten kann. Nur fällt es auf, dass diese beiden Gattungen allein zu gleicher Zeit im Parenchym und Leptom Sklerenchymzellen zeigen, die oben angeführten Gattungen aber nur im Rindenparenchym. — Die im Leptom vorkommenden Krystalleinschlüsse sollen weiter unten erwähnt werden.

5. Hadrom.

Das Hadrom der *Hamamelidaceae*, über welches schon Solereder eingehende Untersuchungen angestellt hat, zeigt bei allen untersuchten Arten eine große Übereinstimmung im anatomischen Bau. Die überwiegende Masse des Holzes nimmt das Holzprosenchym ein, das von Gefäßen, die in radialen Reihen angeordnet sind, unterbrochen wird. — Zuweilen sind jedoch Gefäße und Prosenchym ziemlich gleichmäßig verteilt, wie bei *Corylopsis* und auch noch bei *Fothergilla*, während dieselben im extremsten Falle bei *Dicoryphe* so außerordentlich spärlich sind, dass sie gegenüber der Masse der Prosenchymzellen fast verschwinden. Parenchym ist nur selten und dann selbst in geringer Menge vorhanden. Das Holzprosenchym besteht aus stark bis sehr stark (bei *Dicoryphe* bis zum Schwinden des Lumens) verdickten Zellen, welche auf dem Querschnitt eine polygonale bis elliptische Gestalt haben. Sie laufen im allgemeinen spitz zu und zeigen auf den radialen sowie tangentialen Wänden gehöfte Tüpfel. Die Pori dieser Hoftüpfel sind spaltenförmig, seltener mehr elliptisch und liegen in linksläufiger Spirale um die Zellen; hierdurch kommt es, dass im mikroskopischen Bilde häufig zwei Pori sich anscheinend kreuzen, da man den Porus der unteren Zellwand ebenfalls sieht. Diese Hoftüpfel sind, wie schon Solereder (l. c. p. 117) und auch Bentham und Hooker (l. c. I. p. 665) bemerken, für die *Hamamelidaceae* charakteristisch, jedoch kommen sie auch bei einer großen Zahl anderer Familien vor. Die Prosenchymzellen haben eine durchschnittliche Länge von 0,75 mm. Irgend eine Verdickung der Prosenchymwände habe ich nicht beobachten können. Solereder giebt für *Hamamelis chinensis* eine spiralige Verdickung derselben an; leider stand mir kein Exemplar dieser Art behufs Untersuchung zur Verfügung.

Die Gefäße sind, wie schon oben angegeben, in radialer Anordnung in der Grundmasse des Holzes verteilt; auf Querschnitten zeigen sie entweder eine rundliche oder meist polygonale Gestalt. Ihre Weite ist sehr verschieden, doch sind sie im allgemeinen nicht sehr weit. Die Querwände haben immer eine leiterförmige Perforation mit häufig zahlreichen Speichen (*Rhodoleia* und *Bucklandia*). Diese leiterförmig durchbrochenen Querwände sind nach der Seite der Markstrahlen stark geneigt, was nach Sanio (Bot. Jahrbücher 1863, p. 122) seinen Grund darin hat, dass die schief geneigten Querwände der Cambialfasern, aus denen die Gefäße entstehen, nach dieser Seite hin geneigt sind; diese Perforationen sind daher auf Radialschnitten am besten zu beobachten. Die Längswände der Gefäße sind nicht oder doch sehr selten so stark verdickt, als die des Holzprosenchyms; sie zeigen, wie Solereder schon erwähnt, »einfache Tüpfelung neben vereinzelten Übergängen zur Hoftüpfelung gegen angrenzendes Markstrahlenparenchym«. Grenzen sie an Prosenchym oder berühren sie sich, so ist eine deutliche Hoftüpfelung vorhanden. Der Hof dieser Tüpfel ist im allgemeinen größer als der des Prosenchyms, der Porus entweder kreisrund oder elliptisch, nie spaltenförmig wie beim Prosenchym.

Zuweilen findet sich eine schwache spiralige Verdickung der Gefäßenden, die Solereder bei *Corylopsis, Rhodoleia* und *Liquidambar orientalis* constatiert hat; bei anderen Gattungen ist sie nicht vorhanden und bei den erwähnten auch nur selten und schwach entwickelt. Die an der Markgrenze liegenden primären Gefäße haben einen geringeren Durchmesser als die übrigen und sind einfach oder doppelt spiralig oder ringförmig verdickt. — Bei *Liquidambar* und *Altingia* finden sich hier Balsamgänge, über die ich Folgendes bemerken will:

Solereder macht in seiner Arbeit (l. c. p. 116) darauf aufmerksam, dass sich die *Balsamifluae* (*Altingia* und *Liquidambar*) durch das Auftreten von markständigen Secretgängen, die von mehreren Lagen kleinzelligen Epithels umgeben sind, auszeichnen. Er führt an, dass diese Harzgänge in so enge Beziehung zu den Gefäßbündeln treten, dass sie als »integrierender Bestandteil des primären Holzes« aufgefasst werden können. Ich kann diesen Ausspruch durch meine Untersuchungen nur bestätigen. Betrachten wir einen dicht unter dem Vegetationspunkte des jungen Zweiges geführten Querschnitt, so sehen wir, dass die Differenzierung des Balsamganges schon beginnt, bevor die denselben umgebenden Zellen sich durch eintretende Verholzung ihrer Wände zu Hadromelementen ausgebildet haben. In den Blättern können wir die Balsamgänge bis in die feinsten Bündelverzweigungen verfolgen, immer finden wir, dass der Holzteil der Leitbündel einen Balsamgang einschließt. Wie in den Laubblättern, so auch im Stamme wölben die secernierenden Zellen ihre Wandungen bogenförmig in den Secretgang hinein (Fig. 9 und 10). Die Entstehung dieser Balsamgänge erfolgt auf lysigenem Wege durch Zerreißen und Resorption der im Centrum des sich bildenden Leitbündels liegenden Zellen. Die Absonderung des Secretes erfolgt schon in den sehr jungen Gängen. Das gebildete Secret tritt zuerst in die Markstrahlen und wird von diesen in die Rinde des Stammes geleitet, wo es namentlich in den älteren Stämmen reichlich sich ansammelt und durch Auskochen dieser Rinde als »Styrax« gewonnen wird. Dass außerdem in den Rindenstrahlen selbst Balsam führende Zellen sich befinden, habe ich schon beim Leptom angegeben. — Van Tieghem sagt in seiner schon oben citierten Abhandlung, dass außer den Strahlen des secundären Bastes, welche eine große Anzahl mit farblosem Balsam angefüllter Zellen enthalten, sich nur Secretkanäle im primären Xylem befinden und zwar innerhalb der zuerst entstehenden Ring- oder Spiralgefäße. »Die secernierenden Zellen sind durch Holzparenchymzellen von den umgebenden Gefäßen getrennt. Ferner treten in das Blatt drei Bündel ein, die hier concentrisch werden, so dass der Kanal nur von Xylem umgeben ist.« Derselbe giebt auch an, dass *Liquidambar* und *Altingia* sich durch das Vorhandensein dieser Balsamgänge und -zellen von allen anderen Gattungen der *Hamamelidaceae* scharf unterscheiden und eine Gruppe für sich bilden müssen (»qui ne peut même être comparé à aucun autre« l. c. p. 251). Wie ich später zeigen werde, wird diese Ansicht noch durch andere anatomische Unterschiede im Bau der Laubblätter unterstützt.

Der Vollständigkeit halber will ich noch die Beobachtung van Tieghem's erwähnen, dass in den Wurzeln von *Liquidambar* und *Altingia* sich diese Balsamgänge nur im primären Phloëm befinden.

6. Krystalleinschlüsse.

Absichtlich widme ich den Krystallbildungen im Stamme einen besonderen Absatz, um zugleich einige vergleichende Bemerkungen mit den Krystalleinschlüssen im Blatte anknüpfen zu können. Die Form der Krystalle ist im Allgemeinen im Stamme dieselbe wie im Blatte. Wir finden morgensternähnliche Drusen und klinorhombische Einzelkrystalle, daneben kommen jedoch, wenn auch selten, wohl ausgebildete Zwillingskrystalle vor. Wir treffen diese Krystallbildungen in allen Teilen des Stammes mit Ausnahme des Hadroms, und zwar befinden sie sich entweder einzeln in besonderen Zellen, oder sie liegen zu 6 bis 10 zusammen in langen Fasern oder Schläuchen. Die einzeln in besonderen Zellen befindlichen Krystallbildungen, seien es Einzelkrystalle, Drusen oder Zwillingskrystalle, sind immer sehr groß und die sie umschließenden Zellen meist von rundlicher Gestalt; ich werde diese Zellen einfach Krystallzellen nennen. Die in Schläuchen zusammenliegenden Einzelkrystalle oder Drusen sind bedeutend kleiner, meist sehr klein; jede einzelne Krystallbildung ist durch eine Membran von der nächstliegenden getrennt, so dass die schlauch- oder faserähnlichen Zellen gefächert oder gekammert sind; ich werde sie als Kammerschläuche oder Kammerfasern bezeichnen.

Einfache Krystallzellen finden sich immer im Mark und meist auch im Rindenparenchym, wo jedoch zuweilen auch Kammerschläuche vorkommen. Stereom und Leptom führen selten Krystallzellen, sondern fast ausschließlich Kammerfasern.

Fragen wir nun nach dem Vorkommen der Krystalleinschlüsse bei den einzelnen Gattungen und den hieraus für die Systematik sich ergebenden Resultaten, so werden wir im Stamme etwas anderen Verhältnissen begegnen als im Blatte. Der scharfe Unterschied, welcher in dem Vorkommen von Einzelkrystallen und Drusen in den Laubblättern besteht und als ein wichtiges Trennungsmittel der Familie in zwei große Abteilungen benutzt werden kann, macht sich im Stamme nicht in demselben Maße geltend. Es finden sich bei den meisten Gattungen beide Krystallformen im Stamme und zwar kommen entweder beide Formen in demselben Teile des Stammes vor, oder es finden sich in dem einen Teile (sei es Rindenparenchym, oder Mark, oder Leptom etc.) Krystalldrusen, in dem anderen Teile Einzelkrystalle. Trotzdem wird man bemerken, dass in den meisten Fällen eine Krystallform dominiert, und zwar lässt sich eine gewisse Analogie mit den Krystalleinschlüssen des Blattes nicht verkennen. Hauptsächlich ist es das Rindenparenchym, das hierin am meisten mit dem Grundgewebe des Blattes übereinstimmt; so finden wir bei derjenigen Gruppe der *Hamamelidaceae*, die Drusen in den Blättern führt, meist auch Drusen im Rindenparenchym, noch deutlicher bei der anderen Gruppe, die Einzelkrystalle in den Blättern hat und bei der fast ausschließlich auch Einzelkrystalle im Rindenparenchym vorkommen (nur *Hamamelis virginica* und *Distylium racemosum* haben neben den Einzelkrystallen zuweilen einige Drusen). Ausnahmen in der ersten Gruppe machen *Liquidambar orientalis* und *L. formosana*; diese haben im Rindenparenchym sehr große und schön ausgebildete Einzelkrystalle neben ebenso wohl ausgebildeten und in gleicher Menge vorkommenden Drusen. *Liquidambar styraciflua* dagegen hat hauptsächlich Drusen im Parenchym analog dem Grundgewebe des Blattes. Man könnte demnach bei der Gattung *Liquidambar* im Zweifel sein, zu welcher Gruppe es nach den Krystallbildungen im Stamme zu rechnen sei; bei den übrigen Gattungen lässt sich aber nach dem Vorwiegen der einen oder anderen Krystallform im Rindenparenchym die Zugehörigkeit zu dieser oder jener Abteilung mit ziemlicher Sicherheit bestimmen. Weniger übereinstimmend mit den Krystallformen in den Blättern sind die des Leptoms, Stereoms und des Markes. So haben alle *Liquidambar*-Arten kleine Einzelkrystalle (*L. orientalis* daneben auch Drusen), in Kammerfasern liegend, im Leptom, während das Mark entweder leer ist oder Einzelkrystalle neben Drusen enthält. *Altingia* hat im Leptom Drusen und Einzelkrystalle, ebenso im Mark, *Rhodoleia* und *Bucklandia*, die im Rindenparenchym analog den Blättern nur Drusen enthalten, haben dieselbe Krystallform auch im Marke, im Stereom führen sie aber nur Kammerfasern mit Einzelkrystallen. Der Leptomteil derjenigen *Hamamelidaceae*, welche Einzelkrystalle in den Blättern haben, enthält, wenn überhaupt Krystalleinschlüsse vorhanden sind, immer nur Einzelkrystalle. Eine völlige Übereinstimmung der Krystallbildungen des Stammes mit denen der Blätter fand ich bei *Trichocladus*, *Parrotia*, *Corylopsis* und *Dicoryphe*, welche in allen Stammteilen nur Einzelkrystalle enthalten. Das Mark enthält bei *Distylium racemosum*, *Fothergilla* und *Sycopsis* Drusen neben Einzelkrystallen; letztere sind namentlich bei *Trichocladus*, *Eustigma* und *Distylium indicum* sehr groß und schön ausgebildet. Bei einigen Arten (*Parrotia persica*, *P. Jacquemontiana* und *Corylopsis himalayana*) enthielt das Mark Stärke, deren Auftreten bekanntlich nur periodisch ist, da die Krystallbildung immer erst nach Translocation der Stärke vor sich geht. Was schließlich die Zwillingskrystalle anbetrifft, so finden sie sich neben Einzelkrystallen im Rindenparenchym von *Distylium* und *Sycopsis*, sowie im Marke von *Eustigma*.

Aus diesem Vergleiche ist ersichtlich, dass, wenn auch gewisse Analogien, ja zuweilen völlige Übereinstimmung zwischen den Krystalleinschlüssen des Blattes und denen des Stammes sich finden, doch im Stamme mehr Ausnahmen in der einheitlichen Ausbildung der Krystalle auftreten als in den Blättern.

Vielleicht ließe sich diese Erscheinung auf folgende Weise erklären: Wie bei Besprechung der Krystalleinschlüsse in den Laubblättern erwähnt wurde, spielt die specifische Constitution des Plasmas höchst wahrscheinlich die Hauptrolle bei der Ausbildung der Krystallformen. Dass außerdem aber noch andere Faktoren mitwirken, namentlich osmotische Vorgänge, hervorgerufen durch die größere oder geringere Energie des Stoffwechsels resp. durch die Dick- oder Dünnwandigkeit der Zellen, ist wohl zweifellos. Nehmen wir nun an, dass im Blatte die osmotischen Kräfte bei Ausbildung der Krystallformen gegenüber der specifischen Constitution des Plasmas in den Hintergrund treten, im Stamme aber das umgekehrte Verhältnis stattfindet (zumal die Verschiedenheit der osmotischen Vorgänge hier besonders durch die verschieden starkwandigen Zellen begünstigt wird), so ist es einleuchtend, dass im Stamme zahlreichere Ausnahmen in der typischen Krystallbildung vorkommen können, als in den Laubblättern.

Zweiter Teil.

Verwertung der gewonnenen Resultate für die systematische Anordnung der Hamamelidaceae.

I. Gruppierung der Hamamelidaceae nach dem anatomischen Bau der Laubblätter und des Stammes. Charakteristik der einzelnen Gattungen.

Nachdem ich im vorhergehenden den anatomischen Bau der *Hamamelidaceae* beschrieben, ist ein weiterer Teil meiner Aufgabe, zu untersuchen, ob nicht anatomische Übereinstimmungen vorhanden, aus welchen die nähere Verwandtschaft einzelner Gattungen hervorgeht und welche daher eine Zusammenstellung derselben zu kleineren oder größeren Gruppen gestatten; sodann wären diejenigen Verschiedenheiten im anatomischen Bau hervorzuheben, durch welche die aufgestellten Gruppen und die einzelnen Gattungen charakterisiert sind.

Ich glaube bei Lösung dieser Aufgabe am besten zu verfahren, wenn ich zuerst diejenigen anatomischen Unterschiede feststelle, durch welche eine Trennung der Familie in größere Abteilungen möglich ist und dann bei den einzelnen Abteilungen selbst nach weiteren Verschiedenheiten suche, welche zur Aufstellung von Unterabteilungen und Gruppen und schließlich zur Charakteristik der einzelnen Gattungen und Arten dienen können. Ein wichtiges Unterscheidungsmittel, durch welches eine Trennung der Familie in zwei Hauptabteilungen ermöglicht wird, habe ich in der Verschiedenheit der Krystalleinschlüsse im Grundgewebe der Laubblätter gefunden. Das Vorkommen von Krystalldrusen bei der einen Abteilung sowie von Einzelkrystallen bei der anderen Abteilung ist so streng im Grundgewebe des Blattes durchgeführt, dass es kaum noch anderer anatomischer Unterschiede bedarf, um beide Abteilungen von einander zu trennen. Dennoch sind derartige Unterschiede vorhanden und zwar in der Ausbildung der Leitbündel der Blätter. Während nämlich die Gattungen mit Einzelkrystallen durch einen sehr starken Bastbeleg ihrer Leitbündel ausgezeichnet sind, fehlt derselbe den Krystalldrusen führenden Gattungen entweder vollständig oder ist nur in sehr geringem Grade entwickelt.

Die Ausbildung der Leitbündel in den Laubblättern ist überhaupt bei den *Hamamelidaceae* von großem systematischen Wert. So lässt sich die erste Abteilung (Krystalldrusen in den Blättern) durch die Verschiedenheit der Leitbündel in zwei Unterabteilungen teilen: 1. mit concentrischen Leitbündeln, 2. mit collateralen Bündeln. Die concentrischen Bündel sind außerdem noch durch einen centralen Balsamgang ausgezeichnet. Diese Gruppierung findet noch eine Stütze in einigen anderen anatomischen Unterschieden. So haben die Blätter der Gattungen mit concentrischen Leitbündeln Epidermiszellen, die auf der Oberflächenansicht wellenförmig gebogen, während die Epidermiszellen der anderen Unterabteilung polygonal sind. Auch fehlen der ersten Unterabteilung Spicularzellen, die bei der zweiten immer vorhanden sind. Schließlich sind beide Unterabteilungen noch durch die Streckung der Markzellen unterschieden. Dieselben sind bei der Unterabteilung mit concentrischen Bündeln senkrecht zur Achse gestreckt, bei der anderen Unterabteilung parallel zur Achse gestreckt.

Wir sehen hieraus, dass die ganze erste Abteilung, welche als gemeinsames Merkmal Krystalldrusen in den Blättern und spärlichen oder ganz fehlenden Bastbeleg der Leitbündel hat, durch wichtige anatomische Merkmale in zwei scharf von einander getrennte Unterabteilungen sich spalten lässt.

Die zweite Abteilung (Einzelkrystalle in den Blättern) lässt sich ebenfalls auf Grund anatomischer Merkmale in mehrere Gruppen gliedern. In erster Linie ist es hier die verschiedene Ausbildung des Korkes, welche sich sehr gut zur systematischen Gruppierung verwenden lässt. Wie ich schon im ersten Teile dieser Arbeit erwähnt, besteht der Kork entweder aus kubischen oder aus tafelförmigen Zellen. Diese Verschiedenheit in der Korkbildung wird noch unterstützt durch Unterschiede in der Ausbildung der Leitbündel in den Laubblättern, so dass sich auf Grund dieser beiden Merkmale folgende drei Gruppen aufstellen lassen:

1. Gattungen mit tafelförmigem Kork; Leitbündel mit Libriform;

2. Gattungen mit tafelförmigem Kork; Leitbündel ohne Libriform;

3. Gattungen mit kubischem Kork; die Leitbündel haben immer Libriform.

Weitere gute anatomische Merkmale habe ich bei den Blättern in der Ausbildung der Epidermiszellen und des Palissadenparenchyms, sowie im Vorkommen oder Fehlen von Spicularzellen und in der Verschiedenheit der Gestalt derselben gefunden. Auch die Lage der Krystallbildungen, ob im Palissaden- oder Schwammparenchym kann als ein gutes Unterscheidungsmerkmal nahe verwandter Gattungen benutzt werden. Diese letzteren anatomischen Verschiedenheiten können aber nur dazu dienen, Gattungen oder Arten von einander zu trennen; als gemeinsames Merkmal für größere Gruppen reichen sie nicht mehr aus. Es kann daher auf diese anatomischen Merkmale erst bei der jetzt folgenden speciellen Charakterisierung der einzelnen Gattungen Rücksicht genommen werden. — Bemerken will ich noch, dass ich nicht alle Gattungen habe untersuchen können, da mir nicht das nötige Material zur Verfügung stand. Ich werde dieser nicht untersuchten Gattungen weiter unten bei Aufstellung des Systems der *Hamamelidaceae* Erwähnung thun.

Charakteristik der einzelnen Unterabteilungen, Gruppen, Gattungen und Arten nach ihrem anatomischen Bau.

I. Abteilung.

Im Grundgewebe des Blattes befinden sich nur Krystalldrusen. Die Leitbündel sind mit wenigen oder gar keinen Bastfasern versehen. Die Blätter sind immer unbehaart.

1. Unterabteilung.

Die Leitbündel der Laubblätter sind concentrisch und schließen einen Balsamgang ein; Balsamgänge befinden sich auch im primären Holze des Stammes.

Die Epidermis der Blätter ist ein- oder zweischichtig, im ersten Falle mit dünner, im zweiten mit stark entwickelter Cuticula. Epidermiszellen zwei- bis dreimal so breit als hoch, von der Oberfläche gesehen wellenförmig gebogen. Die Seiten- und Innenwände entweder dünn oder stark verdickt. Palissadenparenchym aus zwei Reihen langgestreckter Zellen bestehend. Leitbündel der Blätter sind durchgehend. Spicularzellen fehlen. Die Markzellen des Stammes sind senkrecht zur Achse gestreckt.

a. Epidermis ist einschichtig. Cuticula schwach ausgebildet. Seiten- und Innenwände der Epidermiszellen dünn und zart . . . . **Liquidambar** L.

Untersucht wurden *L. styraciflua* L., *L. orientalis* Mill. und *L. formosana* Hance. Diese drei Arten lassen sich folgendermaßen unterscheiden:

× Mark homogen . . . . *L. formosana*.

Rindenparenchym und Weichbast mit Drusen, selten Einzelkrystallen; Mark zuweilen Einzelkrystalle; leiterförmige Perforation mit 16—18 Speichen.

×× Mark heterogen.

† Weichbast mit Drusen . . . . *L. orientalis*.

Rindenparenchym mit Drusen und Einzelkrystallen; Mark zahlreiche Drusen; leiterförmige Perforation mit 15—20 Speichen.

†† Weichbast ohne Krystallbildungen . . . . *L. styraciflua*.

Rindenparenchym mit Drusen. Leiterförmige Perforation mit 18—20 Speichen.

b. Epidermis der Blattoberseite ist zweischichtig. Cuticula ziemlich stark; Seiten- und Innenwände der Epidermiszellen stark verdickt . . . . **Altingia** Nor.

Untersucht wurden *Altingia excelsa* Nor. (*Liquidambar Altingia* Bl.) und *Altingia chinensis* Champ., die ich anatomisch sehr übereinstimmend fand. Am Blatte von *Altingia excelsa* fand sich Korkbildung vor. — Im Rindenparenchym nur

Drusen, im Weichbaste Drusen und Einzelkrystalle, ebenso im Marke. Die zwischen den Bastfaserplatten liegenden Sklerenchymelemente sind verhältnismäßig klein.

2. Unterabteilung.

Die Leitbündel der Blätter sind collateral, immer ohne Balsamgang, ebenso das Holz. — Die Krystalldrusen befinden sich im Schwammparenchym des Blattes. Epidermis des Blattes einschichtig, mit stark entwickelter Cuticula. Die Epidermiszellen sind ebenso hoch oder höher als breit und bilden zuweilen ein Wassergewebe. Von der Oberfläche gesehen sind die Epidermiszellen der Blattober- und -unterseite polygonal, ihre Innenwände immer dünn, die Seitenwände zuweilen keilförmig verdickt. Palissadenparenchym aus 2 oder 3 Reihen langgestreckter Zellen bestehend. Leitbündel durchgehend. Im Grundgewebe der Blätter gleichmäßig ausgebildete, knorrig verzweigte Spicularzellen mit bis zum Schwinden des Lumens verdickten Wänden. Rinde und Holz des Stammes normal. Die Markzellen sind parallel der Achse gestreckt und enthalten große Krystalldrusen.

a. Epidermiszellen ungleich groß; ihre Seitenwände dünn. **Rhodoleia** Hook.

Untersucht wurden *Rh. Championi* Hook. und *Rh. Teysmanni* Miq. Diese lassen sich unterscheiden:

× Wassergewebszellen dreimal größer als Epidermiszellen; Palissadenparenchym immer dreischichtig . . . *Rh. Championi.*

×× Wassergewebszellen nur anderthalbmal größer als Epidermiszellen. Palissaden meist zweischichtig . . *Rh. Teysmanni.*

Von der letzten Art stand mir zur Untersuchung nur ein Blatt zur Verfügung. Von *Rh. Championi* ist in Betreff des Holzbaues zu erwähnen: Rindenparenchym weitzellig mit Krystalldrusen, ebenso das Mark. Sklerenchymzellen isodiametrisch. Den Bastfasern anliegend häufig Einzelkrystalle. Leiterförmige Perforation mit 30 Speichen.

b. Epidermiszellen gleich groß; ihre Seitenwände keilförmig verdickt . . . . **Bucklandia** R. Br.

Bucklandia populnea R. Brown. Rindenparenchym mit vereinzelten Sklerenchymzellen und großen Krystalldrusen; letztere auch im Mark. Den Bastfasern Einzelkrystalle anliegend. Leiterförmige Perforation mit 35—40 Speichen.

II. Abteilung.

Im Grundgewebe des Blattes befinden sich nur Einzelkrystalle. Die Leitbündel haben immer einen starken Beleg von Bastfasern. Laubblätter behaart oder kahl. Balsamgänge fehlen sowohl im Blatte als im Stamme.

Epidermis des Blattes einschichtig, Cuticula meist stark entwickelt, Innen- und Seitenwände der Epidermiszellen zuweilen stark verdickt; von der Oberfläche gesehen sind die Epidermiszellen der Oberseite meist wellenförmig gewunden, selten langgezogen polygonal, die der Unterseite immer wellenförmig gewunden. Palissadenparenchym ein- oder zweireihig, Zellen langgestreckt. Die Leitbündel sind concentrisch oder collateral, mit oder ohne Libriform, eingebettet oder durchgehend. Blattparenchym teils ohne Spicularzellen, teils mit verschiedenartig gestalteten Spicularzellen, deren Wände mehr oder weniger stark verdickt sind. Kork entweder aus kubischen oder tafelförmigen Zellen bestehend. Mark senkrecht oder parallel zur Achse gestreckt, mit oder ohne Krystalleinschlüsse.

1. Gruppe.

Korkzellen tafelförmig. Leitbündel collateral, mit Libriform.

a. Mit Spicularzellen. Seiten- und Innenwände der Blattepidermiszellen verdickt.

× Krystalle im Schwammparenchym. Leitbündel eingebettet. Spicularzellen sehr dickwandig (Typus 2). Epidermiszellen flach, zwei- bis dreimal breiter als hoch, Blätter unbehaart. . . . . . **Eustigma** G. et Champ.

Eustigma oblongifolium G. et Champ. Seitenwände der Epidermiszellen gleichmäßig verdickt. 2 Reihen Palissadenzellen. Kork des einjährigen Zweiges aus 4 bis 5 Zellreihen bestehend. Rindenparenchym mit zahlreichen Einzelkrystallen. Sklerenchymzellen zwischen den Hartbastplatten sehr groß. Weichbast mit Einzelkrystallen und wenigen kleineren Drusen. Holz überwiegend aus Prosenchym bestehend. Leiterförmige Perforation mit 22 Speichen. Mark parallel zur Achse gestreckt mit sehr großen Einzelkrystallen.

×× Krystalle im Palissadenparenchym (der Epidermis anliegend). Leitbündel durchgehend. Spicularzellen nicht sehr dickwandig (Typus 4). Epidermiszellen wenig (ungefähr anderthalbmal) breiter als hoch. Blätter mit Sternhaaren. . . . . **Loropetalum** Br.

Loropetalum chinense Oliv. Seitenwände der Epidermiszellen nach den Innenwänden zu keilförmig verdickt. 2 Reihen Palissadenzellen. Krystallzellen mit großen Einzelkrystallen, häufig in die Epidermis hineinwachsend. Den Leitbündeln angelagert sehr selten kleine Drusen. (Es wurde nur das Blatt untersucht).

b. Ohne Spicularzellen. Seiten- und Innenwände der Blattepidermiszellen nicht verdickt . . . . **Fothergilla** L.

Fothergilla alnifolia L. Cuticula schwach ausgebildet. Epidermiszellen flach, zwei- bis dreimal so breit als hoch. Palissadenparenchym einreihig, Zellen sehr lang gestreckt; Einzelkrystalle sehr groß. Den Leitbündeln anliegend zuweilen kleine Drusen. Blätter mit Sternhaaren. Rindenparenchym mit zahlreichen Einzelkrystallen. Bastfaserplatten durch zahlreiche und große Sklerenchymzellen verbunden, welchen Einzelkrystalle angelagert sind. Holz mit sehr vielen Gefäßen; leiterförmige Perforation mit 15—20 Speichen. Mark parallel der Achse gestreckt, mit Einzelkrystallen und Krystalldrusen.

2. Gruppe.

Korkzellen tafelförmig. Leitbündel concentrisch oder collateral ohne Libriform.

a. Leitbündel concentrisch. . . . . **Hamamelis** L.

Untersucht wurden *H. virginica* L. und *japonica* S. et Z. Epidermiszellen zwei- bis dreimal so breit als hoch, Außenwand und Cuticula dünn. Palissadenschicht einreihig. Der 5—6schichtige erstjährige Kork noch mit der Epidermis versehen. Rindenparenchym mit Einzelkrystallen und zuweilen vereinzelten Drusen. Zwischen den Bastfaserplatten zahlreiche und große Sklerenchymzellen. Leiterförmige Gefäßperforation bei *H. virginica* mit 12—15, bei *H. japonica* mit 18—20 Speichen. Mark senkrecht zur Achse gestreckt. *H. virginica* hat zum Unterschiede von *H. japonica* Spicularzellen in den Blättern.

b. Leitbündel collateral.

× Mit Spicularzellen. Epidermiszellen der Blattoberseite polygonal, der Blattunterseite wellenförmig gewunden . . . . **Dicoryphe** Thouars.

Dicoryphe stipulacea St. Hil. Epidermiszellen zwei- bis dreimal so breit als hoch, Cuticula stark entwickelt. Innenwand der Epidermiszellen dünn. Palissadenschicht aus zwei Reihen langgestreckter Zellen bestehend. Spicularzellen sehr zahlreich (Typus 3). Leitbündel eingebettet. Rindenparenchym mit zahlreichen Sklerenchymzellen. Weichbast mit Einzelkrystallen. Holz hauptsächlich aus Prosenchym bestehend, dessen Wände fast bis zum Schwinden des Lumens verdickt sind. Gefäße nur in geringer Zahl vorhanden, ihre leiterförmige Perforation mit 30 Speichen. Mark parallel zur Achse gestreckt, mit Einzelkrystallen. (Durch das außergewöhnlich stark verdickte Prosenchym ist *Dicoryphe* leicht von allen anderen *Hamamelidaceae* zu unterscheiden).

×× Ohne Spicularzellen. Epidermiszellen der Blattober- und -unterseite wellenförmig gewunden.

† Palissadenschicht einreihig, Mark senkrecht zur Achse gestreckt . . . . **Corylopsis** S. et Z.

Untersucht wurden *C. spicata* S. et Z. und *C. himalayana* Griff. — Weite Epidermiszellen, die jedoch nicht so hoch als breit sind; eine Reihe sehr lang gestreckter Palissadenzellen. Im Schwammparenchym, den Leitbündeln anliegend bei *C. spicata* zuweilen kleine Krystalldrusen, die bei *C. himalayana* fehlen. Leitbündel durchgehend. Rindenparenchym mit Sklerenchymzellen und großen Einzelkrystallen bei *C. spicata* (*C. himalayana* ohne Krystalle). Die Sklerenchymzellen sowohl im Rindenparenchym als auch zwischen den Hartbastplatten sind bei dieser Gattung nicht so stark verdickt, wie bei den übrigen *Hamamelidaceae*; eine deutliche Schichtung der Wände ist nicht zu erkennen, auch sind die Porenkanäle einfach. — Holz mit vielen großlumigen Gefäßen, leiterförmige Perforation bei *C. spicata* mit 18—20, bei *C. himalayana* mit 25—30 Speichen (nach Möller hat *C. pauciflora* über 40 Speichen). Mark und Markstrahlen mit sehr großen Einzelkrystallen.

†† Palissadenschicht zweireihig, Mark parallel zur Achse gestreckt . . . . **Trichocladus** Pers.

Untersucht wurden *T. crinitus* Pers. und *T. ellipticus* S. et Z. — Cuticula sehr stark entwickelt. Epidermiszellen flach, zwei- bis dreimal so breit als hoch. Palissadenparenchym zweireihig, Zellen sehr lang gestreckt, bei *T. ellipticus* zuweilen noch eine dritte Reihe ausgebildet mit isodiametrischen Zellen. Schwammparenchym mit sehr großen Einzelkrystallen. Bei *T. ellipticus* wachsen zuweilen einige Bastfasern in das Blattparenchym hinein. *T. crinitus* zeichnet sich durch seine zahlreichen Leitbündelanastomosen aus. Leitbündel eingebettet. Blätter mit Sternhaaren. Zwischen Hartbastplatten zahlreiche, stark verdickte Sklerenchymzellen, die parallel der Stammachse gestreckt sind. Parenchym und Weichbast mit großen Einzelkrystallen. Holzprosenchym dickwandig, daneben dünnwandiges Parenchym. Gefäße mit rundlichem Lumen; leiterförmige Perforation mit 16—18 Speichen. Mark mit großen Einzelkrystallen (oder Stärkekörnern).

3. Gruppe.

Korkzellen kubisch. Leitbündel collateral, mit Libriform.

Epidermiszellen zwei- bis dreimal so breit als hoch, mit dünnen Wandungen und mäßig entwickelter Cuticula.

a. Palissadenparenchym einreihig. Spicularzellen nicht vorhanden. Krystalle im Blattparenchym sehr groß. . . . . . . **Parrotia** C. A. Mey.

Untersucht wurden *P. persica* C. A. Mey. und *P. Jacquemontiana* Dcne. Beide an den Blattrippen schwach behaart. Rindenparenchym mit Einzelkrystallen; zwischen Bastplatten im Stamme sehr zahlreiche und große Sklerenchymzellen. Leiterförmige Gefäßperforation mit 18—20 Speichen. Mark bei *P. Jacquemontiana* parallel zur Achse gestreckt, bei *P. persica* senkrecht zur Achse gestreckt.

b. Palissadenparenchym zweireihig. Spicularzellen vorhanden. Krystalle im Blattparenchym klein.

× Einzelkrystalle im Palissadenparenchym des Blattes und im Marke. Spicularzellen nicht verzweigt. Epidermiszellen der Blattober- und -unterseite wellenförmig gewunden . . . . **Distylium** S. et Z.

Untersucht wurden *D. indicum* Benth. und *D. racemosum* S. et Z. — Spicularzellen häufig Randbast bildend. — Blätter unbehaart. Kork 4—5schichtig. Rindenparenchym mit großen Einzelkrystallen (selten Drusen oder Zwillingskrystalle) und vereinzelten Sklerenchymzellen, ebenso im Weichbast. Holzprosenchym dickwandig. Parenchym dünnerwandig. Leiterförmige Gefäßperforation mit 18 bis 20 Speichen. Mark parallel zur Achse gestreckt, mit großen Einzelkrystallen.

XX Einzelkrystalle im Schwammparenchym des Blattes; im Marke Drusen neben Einzelkrystallen. Spicularzellen verzweigt. Epidermiszellen der Blattoberseite polygonal, der Blattunterseite wellenförmig gewunden . . . . **Sycopsis Oliv.**

Sycopsis Griffithiana Oliv. Spicularzellen gabelig verzweigt, sonst aber gleich denen von *Distylium*. Rindenparenchym mit Einzelkrystallen (zuweilen Zwillingskrystalle) und vereinzelten Sklerenchymzellen; letztere kommen auch im Weichbast vor. Holz vorwiegend Prosenchym. Leiterförmige Gefäßperforation mit 20 bis 22 Speichen. Mark parallel zur Achse gestreckt.

II. Vergleich der auf Grund des anatomischen Baues erhaltenen Einteilung mit der auf Beschaffenheit von Blüte und Frucht gegründeten systematischen Gruppierung der Hamamelidaceae.

Wie ich schon in der Einleitung zu der vorliegenden Arbeit angegeben, sind die zu den *Hamamelidaceae* gehörenden Gattungen sehr verschieden gruppiert, resp. in verschiedene, von einander entfernt gestellte Familien untergebracht worden. Erst Bentham und Hooker vereinigten in den »Genera plantarum« alle bekannten Gattungen unter dem gemeinsamen Familiennamen *Hamamelidaceae* und will ich die von ihnen gegebene Einteilung der Familie dem jetzt folgenden Vergleiche zu Grunde legen. —

Bentham und Hooker teilen die *Hamamelidaceae* nach Ausbildung des Ovariums in zwei Abteilungen. Die erste ist dadurch charakterisiert, dass die Ovarfächer zwei bis zahlreiche Samen enthalten, die zweite, dass sich in jedem Ovarfache nur ein Same befindet. —

Vergleichen wir diese beiden Abteilungen mit den nach anatomischen Merkmalen aufgestellten beiden Abteilungen, so finden wir, dass sich die morphologischen Abteilungen (wie ich der Kürze wegen sagen will) vollständig mit den anatomischen decken. Der ersten Abteilung (Ovarfächer mit zwei bis zahlreichen Samen) entspricht die erste anatomische Abteilung, deren Blätter sich durch das Vorkommen von Krystalldrusen und das völlige oder teilweise Fehlen des Bastbelegs auszeichnen. Die zweite morphologische Abteilung (Ovarfächer mit einem Samen) umfasst alle Gattungen, die anatomisch durch das Vorkommen von Einzelkrystallen und den starken Bastbeleg der Leitbündel charakterisiert sind.

Verfolgen wir nun die Bentham-Hooker'sche Gruppierung weiter, so werden wir noch mehr Übereinstimmung mit der anatomischen Gruppierung finden. Abteilung 1 wird nach Bentham und Hooker in 2 Unterabteilungen eingeteilt: 1) Petala fehlen, 2) Petala vorhanden. Auch die anatomische erste Abteilung lässt sich in zwei, den morphologischen correspondierende Unterabteilungen teilen: 1) Concentrische Leitbündel in den Blättern, entsprechend der Gruppe: Petala fehlen. 2) Collaterale Leitbündel, entsprechend der Gruppe: Petala vorhanden. Wie schon oben angegeben, sind diese beiden Gruppen anatomisch noch durch andere Unterscheidungsmerkmale getrennt, wie das Vorkommen von Balsamgängen und Fehlen der Spicularzellen in den Blättern der ersten Unterabteilung, das Fehlen der Balsamgänge und Vorhandensein der Spicularzellen bei der zweiten Unterabteilung. Es sind hier also die anatomischen Unterscheidungsmerkmale noch zahlreicher als die von Blüte und Frucht hergenommenen. Selbst die einzelnen Gattungon dieser Unterabteilungen sind anatomisch ebenso gut als morphologisch von einander zu unterscheiden. In der ersten Unterabteilung ist *Liquidambar* morphologisch durch seine handförmigen Blätter von der mit eiförmigen Blättern versehenen *Altingia* unterschieden; anatomisch unterscheiden sich beide Gattungen durch verschiedene Ausbildung der Epidermis, die bei *Liquidambar* einschichtig, bei *Altingia* zweischichtig ist. Ebenso bei der zweiten Unterabteilung, in welcher *Rhodoleia* durch ihre hermaphroditen Blüten von der polygame Blüten tragenden *Bucklandia* morphologisch unterschieden ist, während anatomisch die eigenartige Ausbildung des epidermalen Wassergewebes *Rhodoleia* von *Bucklandia* trennt.

Etwas anders gestalten sich die Verhältnisse bei der zweiten Abteilung (Ovarfächer mit einem Samen). Bentham und Hooker teilen diese Abteilung weiter ein nach dem Vorhandensein oder Fehlen der Petala, resp. nach der linearischen oder schuppenförmigen Gestalt derselben. Diese Einteilung habe ich anatomisch nicht begründen können, da die hieraus resultierenden Gruppen Gattungen in sich schließen, die anatomisch nicht unwesentlich voneinander verschieden sind. So hat z. B. *Fothergilla*, die nach Bentham und Hooker mit *Parrotia*, *Distylium* und *Sycopsis* eine Gruppe bildet (»Petala fehlen«), eine größere anatomische Verwandtschaft zu *Eustygma* und *Loropetalum*, mit denen es im Bau des tafelförmigen Korkes übereinstimmt, als zu jenen Gattungen. Ebenso ist *Loropetalum* durch seine, Libriform entbehrenden Leitbündel anatomisch der Gattung *Eustigma* mehr genähert, als den Gattungen *Corylopsis*, *Dicoryphe*, *Hamamelis* und *Trichocladus*, mit denen Bentham und Hooker es zusammenstellen, weil es mit diesen in der Form der linearischen Blumenblätter übereinstimmt, während *Eustigma* schuppenförmige Blumenblätter besitzt. — Ich bemühte mich nun, da diese morphologische Einteilung der 2. Abteilung nach Bentham und Hooker anatomisch nicht zu begründen war, mir aber auch die

Trennung von Unterabteilungen nach dem Vorhandensein von linearischen oder schuppenförmigen Blumenblättern nicht besonders scharf erschien, eine andere morphologische Einteilung dieser Unterabteilung aufzustellen. Es gelang mir dies, indem ich das verschiedene Aufspringen der Antheren in den Vordergrund stellte und das Fehlen oder Vorhandensein der Petala erst in zweiter Linie berücksichtigte. Die Antheren der *Hamamelidaceae* springen nämlich entweder in zwei Klappen auf, in einer Klappe oder in Spalten. Ich teile die zur zweiten Abteilung gehörenden Gruppen hiernach folgendermaßen ein:

1. Antheren zweiklappig. 2. Antheren einklappig oder in Spalten aufspringend, Petala sind vorhanden. 3. Antheren immer in Spalten aufspringend, Petala fehlen. Diese drei Gruppen lassen sich nun auch durch Verschiedenheiten im anatomischen Bau sehr gut von einander unterscheiden, und zwar wie folgt:

1. Antheren zweiklappig. Anatomisch ist diese Gruppe ausgezeichnet durch die flachen Korkzellen und ihre Libriform führenden Leitbündel. Diese Gruppe lässt sich in zwei Untergruppen teilen, nämlich: Mit Petala, anatomisch durch Spicularzellen ausgezeichnet, und ohne Petala, anatomisch durch das Fehlen der Spicularzellen charakterisiert (*Fothergilla*). Zu der ersten Untergruppe gehört *Eustigma* mit 5teiligen Blüten, anatomisch durch die Lage der Krystalle im Schwammparenchym, die eingebetteten Leitbündel etc. ausgezeichnet, und *Loropetalum* mit 4teiligen Blüten, anatomisch durch das Vorkommen der Krystalle im Palissadenparenchym, durchgehende Leitbündel etc. charakterisiert.

2. Antheren einklappig oder in Spalten aufspringend, Petala sind vorhanden. Hier sind die Korkzellen ebenfalls tafelförmig, die Leitbündel aber immer ohne Libriform. Die hierher gehörenden Gattungen: *Hamamelis*, *Dicoryphe*, *Corylopsis* und *Trichocladus* bilden auch nach Bentham und Hooker eine Gruppe; er rechnete zu derselben aber noch *Loropetalum*, welche Gattung nach ihrem anatomischen Bau zur ersten Gruppe gerechnet werden muss, der sie sich wegen ihrer 2klappigen Antheren auch morphologisch besser anschließt. — Die Blüten der zweiten Gruppe sind entweder nur 4teilig oder 4- bis 5teilig oder nur 5teilig. Vierteilige Blüten hat nur *Hamamelis*, anatomisch durch seine concentrischen Leitbündel ausgezeichnet; die übrigen Gattungen dieser Gruppen haben collaterale Bündel. *Dicoryphe* mit 4- bis 5teiligen Blüten ist von den nur mit 5teiligen Blüten versehenen *Corylopsis* und *Trichocladus* durch das Vorhandensein von Spicularzellen ausgezeichnet und selbst letztere beiden, die morphologisch leicht durch das Aufspringen der Antheren zu unterscheiden sind (*Corylopsis*: Antheren in Spalten aufspringend, *Trichocladus*: in einer Klappe), sind auch anatomisch durch die Ausbildung des Palissadenparenchyms und die verschiedene Streckung der Markzellen charakterisiert.

3. Antheren immer in Spalten aufspringend, Petala fehlen. Die Korkzellen dieser Gruppe haben eine kubische Gestalt, gegenüber den tafelförmigen Korkzellen der beiden ersten Gruppen; die Leitbündel haben immer Libriform. Die morphologisch durch ihre abfallenden Blätter ausgezeichnete *Parrotia* ist anatomisch durch ihr einreihiges Palissadenparenchym von den mit persistenten Blättern und zweireihigem Palissadenparenchym versehenen Gattungen *Distylium* und *Sycopsis* unterschieden. Auch letztere beiden sind sowohl morphologisch als anatomisch zu trennen und zwar morphologisch durch ihr Ovarium, das bei *Distylium* oberständig, bei *Sycopsis* halb unterständig ist, anatomisch durch die Lage der Krystalle im Blattparenchym und die Spicularzellen.

Aus dem vorliegenden Vergleiche geht hervor, dass die auf morphologische Merkmale begründete Einteilung der Familie der *Hamamelidaceae* bis in die kleinsten Einzelheiten durch die Anatomie eine Stütze erfährt. Denn nicht nur die Unterfamilien sind morphologisch sowohl wie anatomisch scharf unterschieden, sondern auch die Zusammenstellung der Gruppen und Untergruppen nach morphologischen Merkmalen findet durch die Anatomie ihre vollste Bestätigung. Diese genaue Übereinstimmung der nach morphologischen Merkmalen aufgestellten Gruppierung mit der auf Grund der anatomischen Verhältnisse erhaltenen Einteilung dürfte zugleich aber auch der beste Beweis sein, dass die aufgefundenen anatomischen Unterschiede wirklich von systematischem Wert für die untersuchte Familie sind.

III. Das System der Hamamelidaceae unter Berücksichtigung der für Aufstellung desselben gewonnenen Resultate.

Werfen wir einen Blick auf die in den vorigen Abschnitten angegebene Gruppierung der *Hamamelidaceae* nach anatomischen Principien und den Vergleich derselben mit der morphologischen Einteilung, so finden wir, dass die Anatomie der Laubblätter bedeutend zahlreichere Unterscheidungsmerkmale sowohl der Abteilungen als auch namentlich der einzelnen Gattungen und Arten liefert, als die Anatomie des Stammes. Im Blatte sind es in erster Linie die Krystalleinschlüsse, deren regelmäßige Ausbildung für die Systematik der Familie von großer Wichtigkeit ist. Hierzu kommen die Verschiedenheit der Ausbildung der Leitbündel, sowie zahlreiche andere Unterscheidungsmerkmale, durch welche die einzelnen Gattungen sich sowohl trennen lassen, als eine Vereinigung der näher verwandten zu Gruppen oder Abteilungen ermöglicht wird.

Die Anatomie des Stammes bietet dagegen wegen seiner größeren Gleichmäßigkeit nur wenige Unterschiede. Sehen wir ab von dem Auftreten von Balsamgängen bei einigen Gattungen, deren Vorhandensein schon in den Leitbündeln der Blätter zu constatieren ist, so bleibt nur die Ausbildung des Korkes und die verschiedene Streckung der Markzellen, welche einige für die Systematik verwendbare Unterschiede im anatomischen Bau des Stammes geben. Rindenparenchym sowohl als Bast- und Holzteil des Stammes sind bei allen Gattungen so übereinstimmend gebaut, dass sie zur Unterscheidung einzelner Gruppen oder Gattungen nicht verwandt werden können. In Rücksicht auf diese Verhältnisse glaube ich daher folgenden Schluss ziehen zu können:

Die Anatomie der Laubblätter hat einen größeren systematischen Wert für Gruppierung und Charakteristik der zu einer Familie gehörenden Gattungen als die Anatomie des Stammes; letztere dient hauptsächlich zur Charakteristik der ganzen Familie und zur Unterscheidung derselben von anderen Familien.

Zur Rechtfertigung des letzten Teils dieser Schlussfolgerung, die nur auf Grund von Untersuchungen des Stammes mehrerer Familien aufgestellt werden kann, verweise ich auf die mehrfach citierte Arbeit von Solereder, der nach zahlreichen Untersuchungen der Holzkörper fast aller Familien zu einem ähnlichen Schluss kommt, sowie auf den anhangsweise von mir erwähnten Vergleich der *Hamamelidaceae* mit den *Spiraeoideae*.

Man müsste demnach, wollte man eine Pflanze anatomisch bestimmen, zuerst durch die Structur des Stammes die Zugehörigkeit zu einer Familie feststellen und dann durch den anatomischen Bau der Laubblätter in Verbindung mit dem des Stammes die Gattung oder Art ermitteln. —

Aus der großen Übereinstimmung im anatomischen Bau des Stammes geht aber ferner hervor, dass die *Balsamifluae* Endlicher's mit den *Hamamelidaceae* zu einer Familie vereinigt werden müssen und somit die Umgrenzung der Familie der *Hamamelidaceae* nach Bentham und Hooker bestätigt werden muss. —

Ich wende mich jetzt zur Aufstellung des Systems der *Hamamelidaceae*. — Wie aus Teil 2 Abschnitt 1 meiner Arbeit ersichtlich, habe ich die Familie nach der Gestalt ihrer Krystalleinschlüsse im Grundgewebe der Laubblätter in zwei Abteilungen geteilt: 1) mit Krystalldrusen, 2) mit Einzelkrystallen. Die erste Abteilung umfasst zwei Unterabteilungen: *a*) concentrische Bündel mit einschließendem Balsamgang, *b*) collaterale Bündel ohne Balsamgang.

Wenngleich diese beiden Unterabteilungen durch die Übereinstimmung ihrer Krystalleinschlüsse in den Blättern, sowie des geringen Bastbelegs ihrer Leitbündel einander sehr genähert sind und eigentlich zusammen der zweiten Abteilung gegenüber gestellt werden sollten, so ist das Auftreten von Balsamgängen bei der ersten Unterabteilung so charakteristisch und allein dastehend in der Familie, dass ich nicht Bedenken trage, diese erste Unterabteilung als eigene Unterfamilie unter dem Namen »*Altingioideae*« abzutrennen. Die ihr coordinierte zweite Unterabteilung muss ich dann notwendigerweise auch als eigene Unterfamilie abtrennen; ich nenne sie »*Bucklandioideae*«. Die Abtrennung der *Bucklandioideae* lässt sich aber auch noch durch Folgendes rechtfertigen: Abgesehen von dem Unterschiede in den Leitbündeln der Blätter, durch welche die *Buckland.* von den *Altingioideae* getrennt sind, sowie von der Verschiedenheit der Krystalleinschlüsse in den Blättern, durch welche sie von der zweiten Hauptabteilung getrennt, sind sie von beiden scharf unterschieden durch die polygonale Gestalt ihrer Blattepidermiszellen. — Die ganze zweite Abteilung der *Hamamelidaceae*, welche durch ihre Einzelkrystalle im Grundgewebe der Blätter und den starken Bastbeleg ihrer Leitbündel von den *Altingioideae* und *Bucklandioideae* unterschieden sind, würde die dritte Unterfamilie, die »*Hamamelidoideae*« bilden. —

Bevor ich die einzelnen Gattungen der Unterfamilien zusammenstelle, möchte ich noch diejenigen Gattungen erwähnen, welche ich nicht habe untersuchen können. Es sind dies: *Tetrathyrium* Benth., *Disanthus* Maxim., *Myrothamnus* Welw., *Maingaya* Oliv., *Franchetia* Baillon. Letztere aus »Liste des plantes de Madagascar«. Der Vollständigkeit wegen möchte ich diese Gattungen meinem Systeme einreihen; ich kann mich natürlich hierbei nur nach dem morphologischen Charakter der Gattungen richten unter der Voraussetzung, dass die morphologisch am nächsten verwandten auch anatomisch die größte Verwandtschaft zeigen. Ich glaube dies um so eher thun zu können, als sich bei den *Hamamelidaceae*, wie oben angegeben, die auf morphologischen Merkmalen basierende Einteilung so vollständig mit der auf anatomischen Merkmalen basierenden deckt.

System der Hamamelidaceae, aufgestellt auf Grund der blütenmorphologischen Verhältnisse.

A. Fächer des Ovariums mit zwei bis zahlreichen Samen.
  I. Petala fehlen . . . . **Altingioideae.**
    a. Laubblätter handförmig geteilt, Köpfchen eingeschlechtlich *Liquidambar* L.
    b. » eiförmig, Köpfchen eingeschlechtlich. . . . . *Altingia* Nor.
    0. » lederartig, fächelförmig; diöcische kätzchenartige Ähren . . . . (Myrothamnus W.).
  II. Petala vorhanden . . . . **Bucklandioideae.**
    a. Blüten hermaphrodit. Petala 2—4, Stamina 7—10 . . . . *Rhodoleia* Hook.
    0. » » » 5 » 5 . . . . . . (Disanthus Max.).
    b. » polygam . . . . *Bucklandia* Br.
B. Fächer des Ovariums mit einem Samen . . . . **Hamamelidoideae.**
  I. Antheren zweiklappig.
    a. Petala vorhanden.
      × Petala 5, Stamina 5. Blüten in Trauben. . . . . *Eustigma* G. et Champ.
      0 » 5, » 5 » » Köpfchen . . . . . . (Maingaya Oliv.).
      ×× » 4, » 4 . . . . *Loropetalum* Br.
    b. Petala fehlen (Stamina bis 24). Blätter abfallend . . . . . *Fothergilla* L.
    » » » 5, Blätter persistierend . . . . . . (Tetrathyrium Bth.)
  II. Antheren einklappig oder in Spalten aufspringend, Petala vorhanden.
    a. Blüten vierteilig, Antheren einklappig. . . . . *Hamamelis* L.
    0. » » » in Spalten aufspringend. . . . (Franchetia Baill.)
    b. » 4—5 » oder nur fünfteilig.

× Blüten 4—5teilig . . . . *Dicoryphe* Th.
×× » 5teilig.
  † Antheren in Spalten aufspringend . . . . *Corylopsis* S. et Z.
  †† » einklappig . . . . *Trichocladus* Pers.
III. Antheren immer in Spalten aufspringend, Petala fehlen.
  a. Laubblätter abfallend . . . . *Parrotia* C. A. Mey.
  b. » persistierend.
    × Ovarium oberständig, Stamina 2—8 . . . . *Distylium* S. et Z.
    ×× » halbunterständig, Stamina 8 . . . . *Sycopsis* Oliv.

System der Hamamelidaceae, aufgestellt auf Grund der anatomischen Verhältnisse.

A. Blattparenchym mit Krystalldrusen. Leitbündel der Laubblätter mit wenigen oder keinen Bastfasern. Blätter immer kahl.
  I. Leitbündel der Laubblätter concentrisch mit Balsamgang. Spicularzellen fehlen. Blattepidermiszellen wellenförmig gewunden; Markzellen senkrecht zur Achse gestreckt . . . . . **Altingioideae.**
    a. Epidermis einschichtig . . . . *Liquidambar* L.
    b. » zweischichtig . . . . *Altingia* Nor.
  II. Leitbündel der Laubblätter collateral, ohne Balsamgang. Spicularzellen vorhanden. Blattepidermiszellen polygonal. Markzellen parallel zur Achse gestreckt . . . . **Bucklandioideae.**
    a. Epidermales Wassergewebe vorhanden, Rindenparenchym ohne Sklerenchymzellen . . . . *Rhodoleia* Hook.
    b. Ohne Wassergewebe. Rindenparenchym mit Sklerenchymzellen . . . . *Bucklandia* Br.
B. Blattparenchym mit Einzelkrystallen. Leitbündel der Laubblätter mit starkem Bastbeleg Blätter behaart oder kahl . . . . **Hamamelidoideae.**
  I. Mit tafelförmigem Kork. Leitbündel mit Libriform.
    a. Mit Spicularzellen. Epidermisinnenwandungen verdickt.
      × Krystalle im Schwammparenchym. Leitbündel eingebettet, Spicularzellen sehr dickwandig (Typus 2) . . . . *Eustigma* G. et Ch.
      ×× Krystalle im Palissadenparenchym. Leitbündel durchgehend. Spicularzellen nicht sehr dickwandig (Typus 4). *Loropetalum* Br.
    b. Ohne Spicularzellen. Epidermisinnenwand nicht verdickt. *Fothergilla* L.
  II. Mit tafelförmigem Kork. Leitbündel ohne Libriform.
    a. Leitbündel concentrisch . . . . *Hamamelis* L.
    b. » collateral.
      × Mit Spicularzellen in den Laubblättern . . . . *Dicoryphe* Th.
      ×× Ohne » » » »
        † Palissadenparenchym einreihig. Leitbündel durchgehend *Corylopsis* S. et Z.
        †† » zweireihig. » eingebettet . *Trichocladus* P.
  III. Mit kubischem Kork. Leitbündel immer mit Libriform.
    a. Palissadenparenchym einreihig. Spicularzellen fehlen . . . *Parrotia* C. A. Mey.
    b. » zweireihig. » vorhanden.
      × Krystalle im Palissadenparenchym und im Mark. Spicularzellen nicht verzweigt . . . . *Distylium* S. et Z.
      ×× Krystalle im Schwammparenchym. Im Marke befinden sich Drusen. Spicularzellen verzweigt . . . . *Sycopsis* Oliv.

Dritter Teil.

Vergleich des anatomischen Baues der Hamamelidaceae mit dem der Rosaceae (Spiraeoideae).

Da die *Hamamelidaceae* durch ihren Blütenbau den *Rosaceae* sehr genähert sind und daher auch ihren Platz im natürlichen System in der Nähe derselben haben, war es mir von Interesse zu untersuchen, ob die Annäherung dieser beiden Familien auch durch den anatomischen Bau des Stammes und der Laubblätter bestätigt wird. Ich untersuchte von der Familie der *Rosaceae* die Unterfamilie der *Spiraeoideae*, speciell die Gruppe der *Quillaieae*, und werde als Schluss meiner Arbeit einen Vergleich dieser Gruppe mit den *Hamamelidaceae* anstellen.

Die *Quillaieae* sind durch eine große Übereinstimmung im Blattbau charakterisiert, von der nur *Exochorda* eine Ausnahme macht; wie ich später zeigen werde, ist letztere Gattung so verschieden von den übrigen *Quillaieae* gebaut, dass sie besser zu einer anderen Gruppe gestellt wird; ich werde sie vorläufig unberücksichtigt lassen und erst am Schlusse der Anatomie der *Quillaieae* erwähnen. Der Blattquerschnitt der *Quillaieae* zeigt eine auf Blattober- und -unterseite gleichmäßig und stark entwickelte Cuticula; dieselbe ist entweder glatt oder wie bei *Kageneckia lanceolata* mit feinen, linienartigen, gewundenen Verdickungen versehen. (*Kageneckia oblongifolia* zeigt nur wenige unregelmäßige Falten.) Die Epidermis ist entweder zweischichtig (*Quillaia*, unvollkommen bei *Vauquelinia*) oder einschichtig; in beiden Fällen sind die Zellen der Blattober- und -unterseite von gleicher Größe und haben, von der Oberfläche gesehen, immer eine polygonale Gestalt. Die Blätter sind überhaupt mehr oder weniger vollkommen isolateral gebaut. Am vollkommensten ist dies der Fall bei *Quillaia*. Wir finden hier erstens Spaltöffnungen auf beiden Seiten des Blattes; zweitens besteht das Grundgewebe des Blattes nur aus Palissadenzellen, die durchweg von gleicher Gestalt sind, gleichen Chlorophyllgehalt haben und wenige oder gar keine Lacunen besitzen. Die übrigen Gattungen haben Spaltöffnungen nur auf der morphologischen Unterseite; eine scharfe Trennung von Palissaden- und Schwammparenchym findet aber auch hier nicht statt. Alle Zellen des Grundgewebes sind Palissadenzellen, also senkrecht zur Blattoberfläche gestreckt. Die Palissaden der Blattunterseite stehen nur nicht mehr so dicht als an der Oberseite und enthalten weniger Chlorophyll; der Gehalt an letzterem nimmt successive von der Oberseite zur Unterseite ab. — Die Leitbündel in den Blättern der *Quillaieae* sind collateral, entweder eingebettet wie bei *Quillaia* oder durchgehend (*Kageneckia* und *Vauquelinia*). Immer sind die Bündel von einer deutlichen, aus weiten Zellen gebildeten Parenchymscheide umschlossen. Libriform und Bastzellen sind immer sehr stark ausgebildet; nur *Kageneckia lanceolata* (aus dem

Herbarium Engler) hat an Stelle des Hartbastes ein dünnwandiges, nicht großzelliges Collenchym, das durch die weitzellige Parenchymscheide von dem collenchymatischen Hypoderm, das auch bei allen anderen untersuchten Gattungen vorhanden ist, getrennt wird. —

Als Krystalleinschlüsse finden sich im Grundgewebe des Blattes nur Drusen von oxalsaurem Kalk; den Leitbündeln angelagert kommen aber bei allen Gattungen (ausgenommen *Kag. lanceolata*, die dort ebenfalls Drusen führt) Einzelkrystalle vor. Die Drusen liegen immer einzeln in den Zellen und sind von morgensternähnlicher Gestalt; die Einzelkrystalle sind Hendyoeder und liegen in gekammerten Schläuchen.

Die *Quillaieae* sind durch den isolateralen Bau ihrer Laubblätter scharf von der ihnen coordinierten Gruppe der *Spiraeeae* unterschieden. Die letzteren, sowie auch die in Engler-Prantl's »Natürlichen Pflanzenfamilien« von Focke als dritte Gruppe aufgestellte Gattung *Holodiscus* zeigen den bifacialen Typus des Blattbaues. Sie haben entweder eine einreihige oder zweireihige Palissadenschicht, die scharf von dem mit großen Lücken versehenen und aus quergestreckten Zellen gebildeten Schwammparenchym unterschieden ist. Die Cuticula ist immer dünn und sind die Epidermiszellen der Blattoberseite größer als die der Unterseite; von der Oberfläche gesehen sind sie wellenförmig gewunden. Auch die Leitbündel dieser Gattungen sind durch eine sehr geringe Entwickelung des Hartbastes charakterisiert; an Stelle desselben ist ein collenchymatisches Gewebe ausgebildet. Die Krystalleinschlüsse bestehen aus Drusen, die sowohl im Grundgewebe vorkommen, als auch den Leitbündeln anliegen. Diesem Blattbau der *Spiraeeae* entspricht auch die Gattung *Exochorda*. Beide untersuchten Arten (*E. Alberti* Lindl. und *E. grandiflora* [Hook.] Lindl.) haben eine dünne Cuticula; Epidermiszellen der Blattunterseite sind bedeutend niedriger als die der Oberseite und wellenförmig gebogen. Das Grundgewebe des Blattes besteht aus zwei Schichten senkrecht stehender Palissaden- und 3 bis 4 Schichten quer gestreckter Schwammparenchymzellen. Die Leitbündel sind ohne Bastbeleg oder nur mit vereinzelten Bastfasern in collenchymatischem Gewebe. An den Leitbündeln finden sich nur Drusen und keine Einzelkrystalle, wie bei den *Quillaieae*. Diese Unterschiede sowie einige weiter unten bei der Stammanatomie zu erwähnende Verschiedenheiten zeigen deutlich, dass *Exochorda* anatomisch den *Spiraeeae* viel näher verwandt ist als den *Quillaieae*. Hierzu kommt noch ein pflanzengeographischer Grund: Während alle *Quillaieae* in Südamerika einheimisch sind, kommt *Exochorda* allein im nördlichen China vor. Da es wohl kaum anzunehmen ist, dass eine einzige Gattung dieser so eng begrenzten Gruppe isoliert auf einem so weit von den übrigen entfernten Standorte einheimisch ist, scheint die Trennung der *Exochorda* von den übrigen *Quillaieae* auch aus diesem Grunde gerechtfertigt. Übrigens stellen Bentham und Hooker *Exochorda* auch nicht zu den *Quillaieae*, sondern zu den *Spiraeeae* neben *Gillenia*.

Vergleichen wir jetzt den Blattbau der *Hamamelidaceae* mit dem der (*Spiraeoideae*) *Quillaieae* und *Spiraeeae*, so werden wir finden, dass die letztere Gruppe größere anatomische Übereinstimmung mit den *Hamamelidaceae* zeigt als die erstere. Diese Übereinstimmung zeigt sich namentlich in der Ausbildung des Blatt-Grundgewebes, das bei den *Hamamelidaceae* und *Spiraeeae* (incl. *Holodiscus*) völlig gleich ist. Verschiedene Merkmale, die, wenn auch nicht allen, so doch den meisten *Hamamelidaceae* eigen, fehlen den *Spiraeoideae* aber gänzlich; es sind dies Spicularzellen und Sternhaare. An Stelle der letzteren kommen bei den *Spiraeeae* einfache Haare, bei *Holodiscus* einfache Haare neben Drüsenhaaren vor; die *Quillaieae* sind unbehaart. Da jedoch das Vorkommen von Spicularzellen und Sternhaaren nicht allen Gattungen der *Hamamelidaceae* eigen ist, kann es nicht als ein besonderes Kennzeichen der Familie hingestellt werden. Es bietet somit der Blattbau keine durchgreifenden Merkmale, welche als Unterschied zwischen den *Hamamelidaceae* und *Rosaceae* (*Spiraeoideae*) hingestellt werden können. Es würde dies ein Beweis für die von mir im vorigen Abschnitte aufgestellte Behauptung sein, dass der anatomische Bau des Blattes wohl ein gutes Unterscheidungsmittel von Gruppen und Gattungen derselben Familie bildet, zur Unterscheidung von Familien selbst aber von geringem systematischen Wert ist.

Gehen wir jetzt zur Betrachtung der Anatomie des Stammes über. Die Entstehung des Korkes konnte ich bei den *Quillaieae* nicht verfolgen. Da sich aber über der jungen Korkschicht noch die unveränderte Epidermis befindet, glaube ich annehmen zu können, dass der Kork aus der ersten, unter der Epidermis befindlichen Rindenparenchymreihe entsteht. Der Kork ist bei allen *Spiraeoideae* tafelförmig, kubischer Kork findet sich nicht. Phelloderm fand ich nur bei *Quillaia* 4—5 Reihen ausgebildet. — Das Stereom der *Quillaieae* besteht aus tangential geschichteten Bastfaserplatten, die jedoch nie mit Hülfe von sklerenchymatischen Zellen einen geschlossenen Ring wie bei den *Hamamelidaceae* bilden. Bei *Quillaia* und *Vauquelinia* findet allerdings die Bildung von Sklerenchymzellen zwischen den Bastplatten statt, doch werden nur wenige Zellen schwach sklerotisch und führen keine Vereinigung der einzelnen Platten herbei. Bei einigen *Spiraeeae* dagegen (*Spiraea* und *Neillia*) sowie bei *Holodiscus* kommt es zur Bildung eines geschlossenen Stereomringes analog den *Hamamelidaceae*.

Das Leptom stimmt mit dem der *Hamamelidaceae* überein; die Siebröhren haben sehr feinporige Siebplatten, die schief gestellt sind. Die Elemente des Hadroms sind bei den *Quillaieae* nicht sehr dickwandig; das Hadrom der *Spiraeoideae* stimmt mit dem der *Hamamelidaceae* darin überein, dass es größtenteils aus Prosenchymzellen besteht, zwischen denen sich Gefäße in radialer Anordnung befinden. Parenchym ist nur sehr wenig vorhanden. Außerdem sind Prosenchym sowohl wie die Gefäße mit Hoftüpfeln versehen, neben welchen aber, namentlich an den Gefäßen, auch einfache spaltenförmige Tüpfel vorkommen können. Unterschieden sind die *Spiraeoideae* von den *Hamamelidaceae* durch einfache, meist elliptische oder kreisrunde Perforation der Gefäßwände; nur selten findet sich neben dieser einfachen Perforation die leiterförmige ausgebildet. Ich habe dieselbe nur bei *Physocarpus*, *Exochorda*, *Neillia* und sehr spärlich bei *Kageneckia* gefunden. In allen Fällen tritt die leiterförmige Perforation, die außerdem meist sehr armspangig ist, der einfachen gegenüber sehr zurück, während sie bekanntlich bei den *Hamamelidaceae* ausschließlich vorkommt. Alle *Quillaieae* haben außerdem Gefäße, deren Wände mit feinen spiraligen Verdickungen versehen sind: Bei den *Spiraeeae* und *Holodiscus* konnte ich diese Verdickung nicht nachweisen; nur *Exochorda* stimmt in dieser Beziehung mit den *Quillaieae* überein. Auch die Ausbildung des Markes und der Markstrahlen zeigt teils Verschiedenheiten, teils Übereinstimmung mit den *Hamamelidaceae*. Die *Quillaieae* haben ein Mark, das analog dem der *Hamamelidaceae* sehr dickwandig ist; die *Spiraeeae* und auch *Holodiscus* dagegen besitzen ein sehr dünnwandiges Mark.

Die Markzellen sind bei den *Quillaieae* parallel zur Achse gestreckt (*Exochorda* unterscheidet sich auch hier durch sein senkrecht zur Achse gestrecktes Mark); bei *Holodiscus* sind die Markzellen ebenfalls senkrecht zur Achse gestreckt; bei den *Spiraeeae* entweder senkrecht oder parallel zur Achse gestreckt. Die Markstrahlen sind zum Unterschiede von denen der *Hamamelidaceae* bei allen *Spiraeoideae* zwei- bis fünfreihig. Der Inhalt der Markzellen besteht außer Stärke aus Drusen oder Einzelkrystallen. — Die Krystalleinschlüsse im Stamme der *Spiraeoideae* bieten ebenfalls ein gutes Mittel zur Abgrenzung der Gruppe der *Quillaieae*. Es finden sich im Leptom der *Quillaieae* immer Einzelkrystalle und zwar in Gestalt von säulenförmigen Prismen. Sehr selten kommen neben diesen Prismen noch kleine Hendyoeder vor. Namentlich zeichnet sich *Quillaia* durch seine außerordentlich großen prismatischen Krystalle aus. Möller (l. c. p. 369) giebt an: »*Quillaia* mit außerordentlich großen Oxalatprismen, 0,2 mm lang, 0,02 mm dick.« Auch Gulliver (l. c. XIV. p. 250) erwähnt diese Krystalle im »Baste« von *Quillaia* und bezeichnet sie als »vierseitige, rectanguläre Prismen, deren Enden mit kurzen Pyramiden versehen sind, zuweilen auch dreikantige Prismen, deren Enden gleich den Ecken eines Meißels oder Keils geformt sind; jeder dieser Krystalle ist nach Quekett von einer engen Zelle umschlossen.« — Diese Prismen finden sich bei *Quillaia* in so großer Menge, dass sie sich beim Durchbrechen eines Zweiges auf der Bruchfläche schon mit einer Lupe erkennen lassen. Auch die übrigen Gattungen haben, wie erwähnt, derartige Prismen, die allerdings in Größe und Anzahl bedeutend hinter denen von *Quillaia* zurückstehen. Auch liegen bei ihnen diese Prismen nicht einzeln, sondern zu fünf oder sechs in eingekammerten Schläuchen über einander. *Exochorda* ähnelt auch, was diese Krystallbildungen anbetrifft, mehr den *Spiraeeae*; diese haben entweder keine Krystalle im Weichbaste (wie *Exochorda*, die nur Drusen im Rindenparenchym führt) oder wie *Neillia*, *Eriogynia* und auch *Holodiscus* Krystalldrusen neben oktaedrischen Einzelkrystallen. Im Rindenparenchym und im Marke sind die Krystalleinschlüsse bei den einzelnen Gattungen verschieden. Es lässt sich auch hier wie bei den *Hamamelidaceae* keine besondere Regel in der Bildung der Krystalle aufstellen. So hat z. B. *Kageneckia* im Marke nur Einzelkrystalle, während *Quillaia* dort nur Drusen führt, im Rindenparenchym findet das umgekehrte Verhältnis statt.

Aus diesem Vergleiche geht hervor, dass die *Hamamelidaceae* durch die Structur ihres Stammes an die *Rosaceae* (*Spiraeoideae*) erinnern, da sie in Anordnung des Holzprosenchyms und der Gefäße, sowie der an beiden vorkommenden Hoftüpfelung mit diesen übereinstimmen; andererseits aber durch die durchweg leiterförmige Gefäßperforation und die höchstens zweireihigen Markstrahlen und immer fehlende spiralige Verdickung der Gefäßwände von dieser Familie unterschieden sind.

Die Structur des Stammes weist somit nicht nur auf eine gewisse anatomische Verwandtschaft beider Familien hin, sondern bietet zu gleicher Zeit auch ein gutes anatomisches Mittel, beide Familien von einander zu trennen, was durch die Anatomie des Blattes nicht möglich ist.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. VIII.

Fig. 1. *Altingia excelsa* Nor. Blattquerschnitt mit Korkbildung. Vergr. $^{145}/_1$.
Fig. 2. *Rhodoleia Championi* Hook. Blattquerschnitt. Vergr. $^{145}/_1$.
Fig. 3. *Parrotia persica* C. A. Mey. Spaltöffnungen der Blattunterseite. Vergr. $^{350}/_1$.
Fig. 4. » » » Blattquerschnitt. Vergr. $^{350}/_1$.
Fig. 5. *Fothergilla alnifolia* L. Blattquerschnitt mit Sternhaar. Vergr. $^{350}/_1$.
Fig. 6. *Hamamelis virginica* L. Blattquerschnitt. Vergr. $^{350}/_1$.
Fig. 7. *Dicoryphe stipulacea* St. Hil. Blattquerschnitt. Vergr. $^{145}/_1$.
Fig. 8. *Distylium indicum* Benth. Blattquerschnitt. Vergr. $^{145}/_1$.
Fig. 9. *Liquidambar styraciflua* L. Teil eines Querschnittes durch ein Gefäßbündel des Laubblattes. Vergr. $^{350}/_1$.
Fig. 10. *Liquidambar styraciflua* L. Teil eines Querschnittes durch ein junges Stammstück (mit einem Balsamgang). Vergr. $^{350}/_1$.

Plantae Marlothianae.

Nachtrag.

Polypodiaceae, Gramineae, Cyperaceae und Juncaceae

von

M. Kuhn, E. Hackel, O. Böckeler und **F. Buchenau.**

Polypodiaceae

bestimmt von M. Kuhn.

Pteridella hastata (Thunb.) Mett. — *Pteris Calomelanos* Sw. Syn. Fil. 106.

Hereroland, ad latera montis »Kaiser Wilhelmsberg« pr. Okahandja alt. 1450 m (Marl. n. 1347). — Majo 1886.

Notholaena Rawsoni Pappe in Pappe und Rawson's Synops. Fil. Afr. austr. 42.

Hereroland, in saxosis montis »Kaiser Wilhelmsberg« alt. 1450 m (Marl. n. 1348). — Majo 1886.

Gramineae

bearbeitet von E. Hackel.

Erianthus Sorghum Nees, Fl. Afr. austr. p. 92.

β. brevipes Hack. in A. et C. de Cand., Monogr. Phan. vol. 6, p. 149.

Griqualand-West, ad ripas arenosas fluminis »Rietriver« alt. 1170 m (Marl. n. 902). — Jan. 1886.

Rottboellia compressa L. fil., Suppl. p. 114.

β. fasciculata Hack. in A. et C. de Cand., Monogr. Phan. vol. 6, p. 286. — *Hemarthria fasciculata* Kunth, Révis. 1, p. 153. — *H. capensis* Trin. in Mém. Ac. Pétersb. sér. 6, vol. 2, p. 248.

Griqualand-West, ad ripas arenosas fluminis Rietriver alt. 1160 m (Marl. n. 904). — Jan. 1886.

Andropogon amplectens Nees, Fl. Afr. austr. p. 104.

Betschuanaland, in planitie lapidosa prope pagum Kuruman alt. 1180 m (Marl. n. 1114). — Febr.

A. Trinii Steud. γ simplicior Hack. in A. et C. de Cand., Monogr. Phan. 6, p. 559.

Betschuanaland, in planitie lapidosa ad pagum Kuruman alt. 1170 m (Marl. n. 1064) et prope fontem »Groot Kuil« (Marl. n. 991). (Species in India orientali satis vulgaris).

A. Sorghum var. aethiopicus Hack. in A. et C. de Cand., Monogr. Phan. 6, p. 504.

Damaraland, in lapidosis juxta fontem calidum prope »Barmen« (1160 m, Marl. n. 1363). — Majo 1886.

A. contortus L. var. Allionii Hack., in A. et C. de Cand., Monogr. Phan. 6, p. 587. — *A. Allionii* DC., Fl. franc. 3, p. 97. — *Heteropogon Allionii* R. Sch., Syst. 2, p. 835.

Griqualand-West, in lapidosis »Spytfontein« prope Kimberley alt. 1200 m. Jan. (Marl. n. 845); Betschuanaland, in planitie graminosa ad fontem »Grootfontein« alt. 1160 m (Marl. n. 1036). — Febr. 1886.

A. Schoenanthus L. α genuinus Hack. in A. et C. de Cand., Monogr. Phan. 6, p. 609.

Betschuanaland, in planitie lapidosa prope pagum Kuruman alt. 1200 m (Marl. n. 1516) Febr.; Griqualand-West, in collibus lapidosis prope urbem Kimberley alt. 1200 m (Marl. n. 854 ex p.).

A. Nardus L. subsp. marginatus Hack. in A. et C. de Cand., Monogr. Phan. 6, p. 606. — *A. marginatus* Steud. in Flora 1829, p. 472. — *A. Iwarancusa* Nees, Fl. Afr. austr. p. 117 non Blanc.

Griqualand-West, in collibus lapidosis prope urbem Kimberley (alt. 1200 m) Jan., n. 854 ex p., cum praecedente mixtus.

Themeda Forskalii var. glauca Hack. in A. et C. de Cand., Monogr. Phan. 6, p. 659. — *Anthistiria glauca* Desf., Fl. atl. 2, p. 380.

Betschuanaland: frequens in planitie lapidosa prope fontem »Kachun«, alt. 1170 m (Marl. n. 995); Griqualand-West, prope Kimberley, alt. 1200 m (Marl. n. 827). — Dec. 1885.

Anthephora pubescens Nees, Fl. Afr. austr. p. 74.

Betschuanaland, in planitie lapidosa prope fontem »Groot Kuil«, alt. 1170 m (Marl. n. 990). — Febr. 1886.

Tragus racemosus Hall., Helv. n. 1413; Desf., Fl. atl. 2, p. 386.

Griqualand-West, in arenosis prope Kimberley (alt. 1200 m, Nov., Marl. n. 746, 858).

β. major Hack. (var. nov.). Differt a typo culmo elatiore (50 cm alto) suberecto, racemo 8—9 cm longo; spiculis anguste lanceolatis. — *Tragus occidentalis* Nees, Fl. Afr. austr. p. 72? non Agrost. bras. p. 286, qui *Tr. Berteronianus* Schult., Mant. 2, p. 205, species diversa.

Betschuanaland, in planitie arenosa prope pagum Kuruman alt. 1200 m (Marl. n. 1514). — Febr. 1886.

Panicum (Sect. Digitaria) commutatum Nees, Fl. Afr. austr. p. 25.

Griqualand-West, in depressis arenosis prope urbem Kimberley (alt. 1070 m, Jan , Marl. n. 882); Betschuanaland, in planitie lapidosa prope fontem »Groot-Kuil«, alt. 1170 m (Marl. n. 997). — Florif. Febr. 1886.

P. (Sect. Brachiaria) Marlothii Hack. n. sp.

Perenne, humifusum. Culmi longe repentes radicantesque, multinodes, ramosi, ramis geniculato-ascendentibus, parte erecta 5—8 cm longa, compressis, glabris, striatis. Vaginae laxae, subcompressae, internodiis breviores, saepe pilis raris basi tuberculatis adspersae, altero margine ciliatae, ore barbatae, nodis pubescentes Ligula obsoleta, ciliolata. Laminae e basi latiore angulis subrotundata lanceolato-lineares, acutae, 1,5—3 cm longae, 2—4 mm latae, patulae, firmae, virides, subtus praeter nervum medium setis basi tuberculatis laxe consitum glabrae, supra appresse puberulae, margine cartilagineo-incrassato setis longis basi tuberculatis laxe fimbriatae, costa media 1-nervi crassiuscula, nervis lateralibus tenuissimis. Racemi 2—4, in culmi ramorumque apice arcte congesti, inflorescentiam formantes $1\,^{1}/_{2}$—2 cm longam ovali-oblongam subglomeriformem, rhachi communi compressae, angulosae, scaberulae insidentes, subsessiles (pedicellulo brevissimo setis barbato fulti), 7—12 mm longi, crassi, densiflori, rhachi tenuifiliformi compressa angulis acutis scaberrima. Spiculae imbricatae ad rhacheos nodos binae, altera subsessilis, altera pedicello ipsa 3plo breviori setifero fulta, ovales, 2 mm longae, virides: gluma I^{ma} spicula duplo brevior, late ovata, acutiuscula, hyalino-membranacea, uninervis, glabra; $\mathrm{II}^{\mathrm{da}}$ spiculam aequans, ovalis, obtusa, convexa, membranacea, nervis 5 viridibus elevatis scabris notata, in $^{1}/_{4}$ superiore cingulo transverso pilorum brevium velut coronata, ceterum parce puberula v. glabrescens; $\mathrm{III}^{\mathrm{a}}$ $\mathrm{II}^{\mathrm{dae}}$ simillima nisi marginibus implicata, flexuris superne penicillato-hispidulis, ceterum puberula v. parce hispidula, paleam includens ei subaequilongam obtusiusculam hyalinam binervem, floremque ♂ antheris 0,8 mm longis; gluma IV^{a} spiculam subaequans, ovalis, obtusissima, convexa, albido-viridula, minutissime puncticulato-scaberula, obsolete 5nervis, includens paleam similem binervem, floremque ☿ antheris 1 mm longis, stigmatibus brunneis ex apice spiculae exsertis.

Betschuanaland, in planitie lapidosa prope pagum Manjeering (Marl. n. 1147). — Febr. 1886.

Species peculiaris, nulli mihi notae arctius affinis.

P. (Sect. Brachiaria) glomeratum Hack. in Verh. bot. Ver. Prov. Brandenb. 30, p. 141.

Hereroland, ad ripas arenosas fluminis Suachamb prope Hykamchab, alt. 200 m (Marl. n. 1186). — Flor. Apr.

P. (Sect. Brachiaria) melanotylum Hack. n. sp.

Perenne, dense caespitosum, innovationibus omnibus intravaginalibus. Culmi erecti, ca. 60 cm alti, superne compressi, striatuli, puberuli, anguste fistulosi, apice breviter nudi, saepius 3nodes, simplices. Vaginae teretes, arctae, internodiis longiores, appresse pubescentes, nodis barbulatae, imae emortuae elongatae basi subdilatatae, molliter pubescentes, laminam demum dejicientes neque tamen squamiformes. Ligula in seriem ciliorum soluta. Laminae e basi aequilata in vaginam decurrente anguste lineares, setaceo-acuminatae, 25—40 cm longae (interdum culmum subaequantes), 3—4 mm latae, erectae, flaccidulae, virides, utrinque (praesertim subtus) molliter pubescentes, margine scaberulae, costa media uninervi, crassiuscula, nervis lateralibus confertissimis, primariis ternis validiusculis, secundariis 3nis ad 5nis tenuioribus. Racemi 3—8 secus rhacheos communis puberulae nodos (inferiores 1,5—2 cm, superiores 0,5—1 cm distantes) alterni, illius internodia parum superantes, erecti, 1,5—2,5 cm longi, crassi, subsessiles, infimus bracteola lineari fultus, rhachi recta, spiculis duplo angustiore, acute trigona, dorso hirtula, angulis lateralibus longiuscule rigiduleque ciliata. Spiculae dense imbricatae, biseriales, ad cujusvis rhacheos nodum singulae, pedicellulo minuto setoso fultae, 4 mm longae, ovatae, albido-flavescentes, basi in callum cylindraceum glabrum fuscum 0,5 mm longum contractae, cujus ope a pedicellulo rhachique subdivergunt. Gluma Ima spicula duplo brevior, e lata basi ovata, acuta, hyalino-membranacea, 3nervis, pubescens; IIda spiculam aequans, ovalis, subchartaceo-membranacea, in acumen rostriforme producta, valde convexa, tenuiter 5nervis, inferne brevius, superne longius hirsuta, acumine glabro scabro; IIIa IIdae simillima sed latior, dorso medio in longitudinem leviter depressa, in depressione tenuimembranacea, paleam fovens hyalinam glumam aequantem glabram bicarinatam, floremque ♂ triandrum antheris 2 mm longis; gluma IVa IIdam dempto acumine aequans, elliptica, hamatulo-mucronulata, valde convexa, coriacea, albida, puncticulato-scaberula, basi subcallosa, 3nervis; palea ei similis, obtusiuscula, binervis; antherae ut in fl. ♂; stigmata purpurea, late oblonga, ex apice spiculae exserta.

Betschuanaland, in lapidosis montium Ga Mhana prope Kuruman, alt. 1250 m (Marl. n. 1091). — Febr. 1886.

Affinis P. gossypino Rich., quod vero differt innovationibus extravaginalibus, squamatis, defectu calli fusci, glumis exterioribus pappophoreo-pilosis; P. serratum R. Brown nostro quoque affine differt foliis lanceolato-linearibus brevibus disticho-patentibus etc.

P. (Sect. Brachiaria) quadrifarium Hochstett. in Schimp., Pl. Abyss. n. 206; A. Rich., Tent. Fl. Abyss. 2, p. 367.

Griqualand-West, ad ripas sabulosas fluminis Rietriver, alt. 1160 m (Marl. n. 903). — Jan. 1886.

P. (Eupanicum) coloratum L. var. glaucum Nees, Fl. Afr. austr. p. 38.

Griqualand-West, in arenosis prope urbem Kimberley, alt. 1200 m (Marl. n. 862); Betschuanaland, in planitie lapidosa prope pagum

Kuruman, alt. 1200 m (Marl. n. 1519), pr. fontem »Groot Kuil«, alt. 1170 m (Marl. n. 992). — Febr. 1886.

P. (Eupanicum) madagascariense Spreng., Syst. 1, p. 317 var. minus Hack. Omnibus partibus minor, ceterum cum descriptione (quamvis imperfecta) bene congruens.

Griqualand-West, in planitie arenosa prope urbem Barkly-West, alt. 1180 m (Marl. n. 987). — Febr. 1886; Hereroland, in sabulosis depressis prope Otyimbingue, alt. 900 m (Marl. n. 1378).

Tricholaena grandiflora Hochst. in Schimp., Pl. Abyss. n. 1053; Panicum insigne Steud. Synops. 1, p. 92.

Betschuanaland, in planitie lapidosa prope fontem »Groot-Kuil«, alt. 1170 m (Marl. n. 998). — Florif. m. Febr. 1886; Hereroland, in planitie arenosa prope Otyimbingue, alt. 900 m (Marl. n. 1325). — Florif. m. Majo 1886.

Pennisetum cenchroides Rich.? Spiculae ustilagine corruptae.

Griqualand-West, in lapidosis »Spytfontein« prope Kimberley, alt. 1200 m (Marl. n. 844). — Florif. m. Jan. 1886.

Aristida (Sect. Chaetaria) caerulescens Desf., Fl. atl. 1, p. 109 var. breviseta Hack., differt a typo aristae divisionibus brevioribus: media 9—11 mm, lateralibus 8—9 mm longis. Glumae steriles ca. 7 mm, fertiles 9 mm longae. Panicula laxiuscula.

Hereroland, in sabulosis depressis prope Otyimbingue, alt. 900 m (Marl. n. 1379). — Florif. m. Jan. 1886.

A. (Chaetaria) congesta Roem. et Schult., Syst. 2, p. 401.

Betschuanaland, in planitie lapidosa prope fontem Kachun, alt. 1170 m (Marl. n. 996). — Febr. 1886.

A. (Chaetaria) vestita Thunb., Prodr. Fl. Cap. 1, p. 19, forma amplior: panicula amplior (12—15 cm longa), multiramea, patula; glumae steriles 5 : 11 mm longae, fertilis 8 mm longa, aristae stipes 5 mm, divisiones 24 mm longae.

Griqualand-West, in lapidosis »Spytfontein« prope urbem Kimberley, alt. 1200 m (Marl. n. 847); alio loco pr. Kimberley (n. 940). — Jan. 1886.

A. (Arthratherum) uniplumis Liechtst. in Roem. et Schult., Syst. 2, p. 401.

Hereroland, in planitie arenosa prope Otyimbingue frequentissima et gregaria, segetes referens, alt. 900 m (Marl. n. 1330). — Fructif. m. Majo 1886.

A. (Sect. Arthratherum) Marlothii Hack. n. sp.

Perennis, rhizomate crassiusculo. Culmi innovationesque (hae extravaginales) basi squamis firmis obtusis mucronatis dense tunicati. Culmi 40—50 cm alti, ascendentes, teretes, multinodes, glaberrimi, simplices, Folia versus culmi basin conferta, glauca: vaginae arctae, teretes, internodiis superioribus breviores, inferioribus longiores, nodis reflexo-barbatae, ceterum glaberrimae; ligula vix ulla, obsoleta; laminae lineares, pungenti-acuminatae, 3—4 cm longae, rigidissimae, patentes, siccitate convolutae et junciformes (diametro 1,5 mm), subtus glaberrimae, supra puberulae, nervis 5—7aequalibus supra prominentibus (interjectis singulis secundariis tenuibus) percursae. Panicula ampla, pyramidata, 15—20 cm longa, laxa, patens, rhachi glaberrima, ramis inferioribus 3nis—4nis in axillis barbatis, tenui-filiformibus glaberrimis, primario etiam supra basin ramuloso, 5—6spiculato, reliquis 2—3 spiculatis. Spiculae pedicellis glaberrimis glumas aequantibus v. superantibus fultae, lineari-lanceolatae, dempta arista 12—14 mm longae, flavo-viridulae: glumae steriles lanceolatae, acuminatae, glabrae, 3nerves, Ima 10 mm, IIda 13 mm longa, gluma florifera lineari-oblonga, cum callo 2 mm longo acuto breviter barbato sed dempta arista 8 mm longa, praeter callum glaberrima, 3 nervis, plumbea. Aristae stipes brevissimus (1 mm longus) v. obsoletus, minime tortus, tubulosus, a glumae apice articulatim deciduus; divisiones parum inaequales, erecto-patulae, media ca. 18 mm longa a basi plumoso-villosa, villis sursum accrescentibus, laterales ca. 14 mm longae, in $1/2$ inferiore glabrae, scabrae, in $1/2$ superiore breviter ciliatae. Palea 1 mm longa, obtusissima. Antherae 7 mm longae.

Hereroland, in dunis prope sinum Walfischbai (Marl. n. 1039a). — Florif. m. Apr. 1886.

Ab omnibus speciebus austro-africanis nostrae affinibus (e. gr. A. capensi Thunb., A. lutescente Nees) differt aristae stipite brevissimo v. obsoleto; ab A. pungente L., cujus stipes aristae etiam brevis (quamvis non ita) differt aristae divisionibus lateralibus non plumosis sed breviter et non nisi in parte superiore ciliatis.

Stipa parvula Nees, Fl. Afr. austr. p. 169.

Hereroland, in lapidosis prope Hykamchab, alt. 250 m (Marl. n. 1202). — Florif. m. Apr. 1886.

Sporobolus virginicus Kunth, Enum. 1, p. 210.

Namaland, frequens juxta fontem sinus maris »Sandfischhafen«, alt. 1200 m (Marl. n. 1168). — Florif. m. Apr. 1886.

Sp. brevifolius Nees, Fl. Afr. austr. p. 160.

Betschuanaland, in planitie lapidosa prope pagum Kuruman, alt. 1200 m (Marl. n. 1517). — Florif. m. Febr. 1886.

Forma major, foliis quam in typo longioribus, 2—3 cm longis.

Griqualand-West, in depressis arenosis prope Kimberley, alt. 1180 m (Marl. n. 884). — Sterilis m. Jan. 1886.

Sp. Marlothii Hack. n. sp.

Perennis, dense caespitosus. Culmi erecti, subcompressi, glaberrimi farcti, 2—3nodes, simplices. Folia glauca, praeter vaginae os breviter barbatum glaberrima: vaginae subcompressae, arctae, internodiis breviores;

ligula in cilia brevissima soluta; laminae elongato-lineares, sensim setaceo-acuminatae, acumine siccitate subcircinnato, 12—15 cm longae, 2 mm latae, suberectae, flaccidae, nervo medio subtus carinato, lateralibus primariis binis, secundariis inter illos binis, omnibus validiusculis confertissimis prominulis. Panicula lineari-oblonga 20—25 cm longa, densiuscula, patula, axi communi glaberrimo, anguloso, ramis spirali ordine enatis ad singulos nodos singulis v. raro duobus sibi approximatis, patulis, capillaribus, glaberrimis, inferioribus 4—5 cm longis fere a basi ramulosis, ramulis multispiculatis. Spiculae pedicellis quam ipsae 2—4plo brevioribus glaberrimis fultae, oblongae, obtusae, 2 mm longae, livide plumbeo-virides, glabrae: gluma I^ma^ spicula 2plo brevior, oblonga, obtusiuscula, hyalina, enervis; II^da^ spicula paullo brevior, ovali-oblonga, obtusissima, hyalino-membranacea, obsolete 1nervis, punctulis scaberula; III^a^ (florens) spiculam aequans, membranacea, late lanceolata, obtusiuscula v. acutiuscula, 1nervis, laeviuscula. Palea glumam aequans, oblonga, obtusissima, emarginata, enervis, sed dorso complicata et canaliculata. Antherae 1 mm longae. Stigmata 0,8 mm longa, alba.

Betschuanaland, in planitie ad fontem Koo, alt. 1170 m, Febr. (Marl. 1039a).

Remote affinis Sp. fimbriato Nees, qui differt vaginis ciliatis, paniculae ramis longioribus, spiculis glumisque acutis etc.

Sp. nebulosus Hack. n. sp.

Annuus, humilis, caespitosus, gracillimus. Culmi erecti, tenui-filiformes, 10—15 cm alti, teretes, glaberrimi, binodes (nodo inferiore subbasilari), simplices. Folia glabra, glauca: vaginae arctae, ore minute biauriculatae, auriculis ciliolatis; ligula obsoleta; laminae tenui-setaceae, complicatae, obtusiusculae, 1,5—5 cm longae, vix 0,3 mm diametro, erectae, flaccidae, leviter scaberulae, nervis paucis, prominulis. Panicula fere dimidium culmum occupans, ovata, expansa, laxa, rhachi ramisque glaberrimis, his capillaribus, spirali ordine enatis, ad singulos nodos singulis, a $^1/_4$ inferiore ramulosis, ramulis unispiculatis, quam spiculae 3plo-pluries longioribus. Spiculae (dum clausae sunt) lineari-oblongae, 1—1,2 mm longae, albido-viridulae, glaberrimae; glumae steriles subaequales, spicula duplo breviores, hyalinae, ovali-oblongae, I^ma^ truncata, enervis, II^da^ emarginata, 1nervis; gluma florifera spiculam aequans, ovali-oblonga, truncata, 1nervis, hyalino-membranacea; palea glumam aequans, binervis, trilobulata. Antherae 1 mm longae, flavae. Stigmata in floris aperti fundo expansa. Caryopsis obovata, truncata, flavescens, pericarpio facile solubili.

Hereroland, in saxosis prope Hykamchab, alt. 250 m, Apr. (Marl. n. 1208).

Affinis Sp. minuto (Vilfae minutae Trin.) qui vero abunde differt paniculae ramis a basi spiculiferis, glumis acutis, II^da^ quam spicula parum breviore, dorso sparsim aculeolata.

Cynodon Dactylon Pers., Syn. 1, p. 85.

Griqualand-West,, in graminosis depressis pr. Kimberley, alt. 1160 m (Marl. n. 788); Betschuanaland, in planitie lapidosa pr. pag. Kuruman, alt. 1170 m (Marl. n. 1518).

Chloris petraea Thunb., Prodr. Fl. Cap. p. 20.

Betschuanaland, in planitie lapidosa prope fontem Groot Kuil, alt. 1180 m (Marl. n. 993). — Florif. m. Febr. 1886.

Pappophorum molle Kunth, Enum. 1, p. 255.

Griqualand-West, in lapidosis »Spytfontein« prope urbem Kimberley, alt. 1200 m (Marl. n. 848). — Florif. m. Jan. 1886.

P. scabrum Kunth l. c.

Betschuanaland, in planitie arenosa prope pagum Kuruman, alt. 1200 m (Marl. n. 1515). — Florif. m. Febr. 1886.

Schmidtia quinqueseta Benth. ap. Ficalho et Hiern. in Transact. Linn. Soc. Ser. 2, vol. 2, part 1, p. 31.

Hereroland, in planitie arenosa prope »Otyimbingue«, alt. 900 m (Marl. n. 1319), frequentissima, segetem referens. — Florif. m. Majo 1886.

Triraphis nana Hack. — Diplachne nana Nees, Fl. Afr. austr. p. 259.

Betschuanaland, in planitie arenosa prope pagum Kuruman, alt. 1200 m (Marl. n. 1513). — Florif. m. Febr. 1886.

Fingerhuthia africana Lehm., Cat. Sem. Hort. Hamb. 1834. — F. ciliata Nees, Fl. Afr. austr. p. 136.

Griqualand-West, in arenosis prope urbem Barkley-West, alt. 1170 m (Marl. n. 964). — Florif. m. Febr. 1886.

Diplachne cinerea Hack. n. sp.

Tota cinereo-glauca, subfruticulosa, procumbens, multiramea, ramis pro maxima parte foliiferis, imbricato-foliatis, arcuato-ascendentibus. Culmi floriferi pauci, robusti, ad apicem usque dense foliati, multinodes, saepius pubescentes. Vaginae teretes, arctae, imbricatae, ore barbulatae, ceterum glaberrimae, nodis glabris, obsoletis. Ligula series ciliorum brevissimorum. Laminae lineari-deltoideae, e lata basi sensim acutatae, mucrone pungenti, 1,5—3 cm longae, 2,5—4 mm latae, distiche patentes, rigidae, subtus marginibusque glaberrimae, supra patenti-pilosulae, nervis 13—17aequalibus validis (mediano a reliquis vix distincto) confertissimis prominentibus percursae. Epidermis utriusque paginae sub microscopio papillis minutis creberrimis obtusis consita, quae in sicco aëre repletae folio colorem illum cinereum tribuunt. Augetur hic color fasciculis sclerenchymaticis validissimis nervos utrinque comitantibus, parenchymateque incolori (aquae imbibendae apto, a botanicis germanicis »Wassergewebe« vocato) nervos separante. Parenchyma chlorophyllosum ad cellularum annulos 2 fasciculum fibrovasculare cingentes redactum. Panicula oblonga, 3—6 cm longa, densa, coarctata, rhachi ramisque puberulis, his ad singulos rhacheos nodos solitariis distichis. Spiculae secus paniculae ramulos breviter pedicellatae, imbricatae, racemos formantes subunilaterales, 6—11spiculatos; spiculae ceterum lineares v. lineari-oblongae, a latere compressae, 7—9florae, 8—9 mm longae, leviter violaceo-suffusae, rhachillae fragilis articulis gluma fertili plus 4plo brevioribus glabris (sed glumarum villis obtectis). Glumae dense imbricatae: steriles hyalino-membranaceae, ovatae, acutae, 1nerves, glaberrimae, fertilibus contiguis $^1/_3$—$^1/_2$ breviores; fertiles ovato-lanceolatae, membranaceo-chartaceae, acutae, acute bidentulae, inter denticulos mucronem brevem exserentes, inferne convexae, gibbulae, superne carinatae, 3nerves, nervis lateralibus margini approximatis vix ad glumae medium, medio ad ejus apicem productis, supra basin dorsi et ad nervos laterales dense albo-sericeo-villosae, ceterum glaberrimae. Palea gluma parum brevior, oblonga, obtusa, membranacea, bicarinata, glabra. Antherae 3, 1,6 mm longae; ovarium obovatum, stylis divergentibus, stigmatibus oblongis, albidis, e spiculae medio emergentibus.

Hereroland, in arenosis salsis juxta fontem calidum Klein-Barmen, alt. 1160 m (Marl. n. 1365). — Florif. m. Majo 1886.

Habitu, praesertim foliorum dispositione indoleque affinis Festucae pungenti Vahl Symb. 1, tab. 2, quae vero panicula glomerata, ovata, glumis fertilibus integris recedit. Hanc speciem cl. Bentham (in Gen. Pl. 3, p. 1187) ad Eragrostes ducit, verisimiliter propter glumas fertiles 3nerves. Mihi una cum specie nova melius sub Diplachne militare videtur. Etiam D. arenaria (Leptochloa arenaria Hochst. e Steud.) nostrae speciei novae affinis est, praesertim spicularum structura (glumis fertilibus bidentatis mucronatis), ceterum radice annua, foliis paucis flaccidis etc. longe diversa est.

D. grandiglumis Hack. — Leptochloa grandiglumis Nees, Fl. Afr. austr. p. 252, quoad plantam floriferam, p. 253 descriptam, exclusa descriptione plantae fructiferae, certe alienae speciei. In diagnosi (p. 252) utriusque plantae characteres confusi sunt.

Betschuanaland, frequens in planitie lapidosa prope fontem Groot Kuil, alt. 1180 m (Marl. n. 989). — Florif. m. Febr. 1886.

Eragrostis (Sect. Plagiostachya Benth. et Hook.) Marlothii Hack. n. sp.

Perennis? Culmi erecti, graciles, circ. 60 cm alti, teretes, glaberrimi, trinodes, simplices, infra nodos pruinosi. Folia glabra, glauca: Vaginae arctae, teretes, internodiis multo breviores, nodis glabrae. Ligula ciliaris, brevissima. Laminae lineares, tenui-acuminatae, siccitate convolutae, 10—15 cm longae, vi explanatae 2,5 mm latae, rigidae, subtus laeves, supra minute scabro-puberulae, nervis primariis utrinque 2—3, secundariis inter illos singulis, omnibus validis, confertissimis, supra prominulis. Panicula elongato-linearis, circ. 20 cm longa, rhachi angulis scabra, ramis spirali ordine enatis saepius solitariis rarius binis ternisve subverticillatis, patulis, inferioribus circ. 3 cm longis, superioribus sensim decrescentibus, omnibus glabris, scabris, simplicibus, mox supra basin floriferis, racemos formantes densiflores, lineares, multiflores, rhachi subundulata scaberrima, spiculis brevissime pedicellatis, ejusdem lateris subcontiguis. Spiculae ceterum obovatae, 3—5flores, 4 mm longae, valde compressae, ex sordide viridi rufoque variegatae, glabrae, rhachillae fragilis flexuosae articulis brevissimis, apice ciliatis, glumis arcte imbricatis, patentibus: steriles chartaceae, lanceolatae, acutissimae, 1nerves, carinatae, carina serrulato-scaberrimae, earum superior inferiorem subduplo superans, quam gluma fertilis contigua $^1/_3$ brevior. Glumae fertiles lanceolatae, coriaceo-chartaceae, subulato-acuminatae v. infima mucronata, 3nerves, carinatae, nervis lateralibus prominentibus, toto dorso, praesertim carina scabrae. Palea gluma parum brevior, chartaceo-membranacea, oblonga, obtusa, bidentula, bicarinata, carinis scabra, dorso inferne curvata. Antherae 1,2 mm longae. Stigmata brevia, oblonga, subsessilia, e spiculae basi exserta.

Betschuanaland, in planitie ad fontem Koo, alt. 1170 m (Marl. n. 1039b). — Florif. m. Febr. 1886.

Species inter sect. Plagiostachya et Myriostachya Benth. l. c. fere intermedia priori inflorescentia propior, Myriostachyis vero spicularum structura similis.

E. (Sect. Platystachya Benth. et Hook.) superba Wawra et Peyr. in Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, vol. 38, p. 44 (edit. separatae sub nom. »Sertum Benguelense« distributae).

Griqualand-West, in arenosis prope urbem Barkly-West, alt. 1170 m (Marl. n. 954. — Febr. 1886); in lapidosis prope pagum Boetsap, alt. 1180 m (Marl. n. 987, specimina macerrima, pauciflora); Hereroland, in lapidosis juxta fontem calidum pr. Barmen, alt. 1160 m (Marl. n. 1362).

E. (Sect. Platystachya) obtusa Munro apud Ficalho et Hiern. in Transact. Linn. Soc. ser. 2, vol. 2, pars 1, p. 32. — *Briza geniculata* Thunb., Prodr. Fl. Cap. 1, p. 21.

Griqualand-West, in arenosis prope urbem Kimberley, alt. 1200 m (Marl. n. 863 et 717). — Florif. m. Nov. 1885.

E. (Sect. Platystachya Benth. et Hook., Gen. Pl. 3, p. 1187) truncata Hack. n. sp.

Perennis, humilis, dense caespitosa; innovationes creberrimae, intravaginales, breves, dense confertae, foliis patentibus, pulvina formantes. Culmi adscendentes, 10—14 cm alti, 2—3nodes, teretes, glaberrimi, simplices. Folia glauca: vaginae culmeae internodiis breviores, arctae, teretes, ore marginibusque minute arachnoideo-pubescentes, foliorum innovationum vero tota superficie dense arachnoideo-villosae, villis etiam in vaginis emortuis distinctissimis. Ligula brevis, ciliaris. Laminae latiuscule lineares, obtusae, 1—2 cm longae, 1—1,5 mm latae, rigidissimae, patentissimae, glabrae, subtus margineque laeves supra scabrae, nervis 11—15 validis confertissimis aequalibus percursae. Panicula lineari-oblonga oblongave, 3—4 cm longa, patula, densiuscula, sublobata, rhachi glabra, angulis scaberula, ramis brevibus, inferioribus (1—1,5 cm longis) ramulosis, glabris, ramulis 2—3spiculatis, spiculis subglomeratis. Spiculae subsessiles v. brevi-pedicellatae, ovales, obtusissimae, compressae, leviter violaceo-variegatae, 4 mm longae, rhachilla subfragili internodiis brevissimis glabris, glumis densissime imbricatis: glumae steriles chartaceo-membranaceae, subaequales, ovato-lanceolatae, acutiusculae, 1nerves, carina scabra; fertiles membranaceae, late obovatae, retusae, emarginatae, secus carinam valde elevatam complicatae, 3nerves, superne scaberulae, carina laevi. Palea gluma parum brevior sed ea multo angustior, ovali-oblonga, obtusa, bidentula, bicarinata, carinis scabra.

Betschuanaland, in lapidosis ad fontem Kachun, alt. 1170 m (Marl. n. 1023). — Florif. m. Febr. 1886.

Affinis E. brizanthae Nees, a qua vero longe differt rhizoma perenni, vaginarum indumento arachnoideo, glumis fertilibus emarginatis complicatis etc. His notis (excepto rhizomate) etiam a simili Briza geniculata Thunb., quam praeeunte Munroio ad Eragrostis genus ducimus, diversa est.

E. (Sect. Sclerostachya Benth. et Hook.) spinosa Nees, Fl. Afr. austr. p. 382.

Hereroland, in dunis prope sinum Walfischbai, alt. 30 m (Marl. n. 1175). — Fructif. m. Apr. 1886.

E. (Sect. Sclerostachya) cyperoides R. et Schult., Syst. 2, p. 577. — *Poa cyperoides* Thunb., Prodr. Fl. Cap. p. 22. — *Brizopyrum cyperoides* Nees, Fl. Afr. austr. p. 374. — *Eragrostis enodis* Hack. in Verh. bot. Ver. Prov. Brandenb. 30, p. 148. — Eximiam hanc *Eragrostis* species secundum *C. Neesii* Floram Africae austral. *Steudelii*que Synopsin olim determinare conatus, nullibi descriptam invenire potui, quia auctores hi in *Brizogyri*, alienissimi generis species abdiderunt.

Namaland, in dunis prope fontem sinus maris »Sandfischhafen«, alt. 10 m (Marl. n. 1167). — Fructif. m. Apr. 1886.

Obs. Duas alias hujus generis species, a Sect. Pteroëssa, subsect. Leptostachyae Benth. et Hook., indeterminatas reliqui; nam hujus sectionis species africanae ita sunt confusae, ut sine speciminum authenticorum comparatione vix rite determinari possint.

Cyperaceae

bearbeitet von O. Böckeler.

Cyperus (Cycreus) betschuanus Böcklr. n. sp.

Glaucescens; rhizomate repente brevi ac tenui pauciramoso; culmis e rhizomatis ramis singulis 6—5 poll. alt. filiformibus obsolete angulatis leviter compressis haud striatis, basi paucifoliatis; foliis inaequalibus rigidulis approximatis patentibus filiformibus canaliculatis longe attenuato-cuspidatis laevibus, longioribus culmum subaequantibus; floralibus 2 valde inaequalibus, inferiore elongato pollicem et supra longo; spiculis 8—4 in culmi apice confertis patentibus oblongo-linearibus acutiusculis compressis 6—5 l. long. 28—18 floris; squamis chartaceis dense imbricatis adpressis atro-purpureis nitidis, margine angusto-membranaceo-pallidioribus, oblongis naviculari-convexis nec carinatis neque nervatis, apice obtuso denticulo munitis. — E vicinia C. atropurpurei.

Betschuanaland, juxta fontem Kachun (Marl. n. 1027). — Florifera m. Febr. 1886.

C. brunneo-vaginatus Böcklr. n. sp.

Glaucus; rhizomate horizontali crasso lignoso, squamis orbiculatis nervosis brunneis dense vestito, fibrillis crassis duris; culmis seriatis erectis firmis 7—5 poll. alt. $^3/_4$ l. diametro teretiusculis leviter compressis basin versus quadrivaginatis; vaginis remotis angustis ore obliquo lanceolato-productis, inferioribus ex toto brunneis, superioribus albidis superne brunnescentibus; umbella subcapitato-contracta pauciradiata, foliis tribus brevibus (8—4 l. long.) patentibus rigidis subpungentibus involucrata; radiis breviss. apice pleiostachyis; spiculis ovatis acutiusculis leviter compressis $2^1/_2$—2 l. long. 8—10 floris; squamis densiuscule imbricatis apice patulis ovato-lanceolatis e carina viridula trinervi mucronulatis, lateribus pallidis purpureo-maculatis. — C. subaphyllo modice affinis.

Griqualand-West, Kimberley, alt. 1200 m (Marl. n. 874). — Florif. m. Dec. 1885.

C. (Mariscus) Marlothii Böcklr. n. sp.

Glauco-virens; radicis fibrillis numerosis tenerrimis fasciculatis; culmis paucis conjunctis 9—8 poll. alt. rigidis $^2/_3$ l. diametro obtusangulis striatis, basin versus bulboso valde incrassatam vaginis efoliatis magnis membranaceis fusco-ferrugineis dense obtectis; foliis confertis 6—7 poll. l. 1 lin. lat. rigidulis superne flexuosis longe angustato-acuminatis carinato-subcomplicatis, margine laevibus; involucri 5 phylli foliolis patentibus flexuosis 4—2 poll. long.; umbella 5—6 radiata, radiis exterioribus validulis patentibus 1—$^1/_2$ poll. long., interioribus sessilibus; spicis crassiusculis oblongo-subglobosis 5—4 l. long.; spiculis numerosis discis insidentibus confertis patentibus, fructiferis oblongis utrinque attenuatis obliquis 2 l. long. flore uno fertili; squamis floralibus parum remotis inaequilongis prominenter multinerviis, dorso viridibus, lateribus pallidis ferrugineo-variegatis; squama bracteali pellucido-membranacea subrotunda obtusa; car. squama sua breviore oblonga recta triangula apiculata subtiliss. punctata, matura brunnea opaca. — C. Kraussii proxime affinis.

Betschuanaland, prope Kuruman, alt. 1200 m (Marl. n. 1108). — Fructifera m. Febr. 1886.

C. aristatus Rottb., Descr. et icon. 23, T. 6, fig. 1.

Hereroland, ad ripas sabulosas fluminis Swachaub pr. Otyimbingue alt. 900 m (Marl. n. 1377). — Florif. m. Majo 1886.

C. marginatus Thunb., Prodr. 18. — C. fonticola Kunth.

Forma humilis, umbella capitato-contracta.

Griqualand-West, Kimberley, alt. 1200 m (Marl. n. 874 cum Cypero brunneo-vaginato).

C. pseudoniveus Böcklr. in Abhandl. d. bot. Vereins d. Prov. Brandenb. XXIX. Forma tenuifolia.

Betschuanaland, in lapidosis depressis »Kachun«, alt. 1190 m (Marl. n. 1022). — Febr. 1886.

War bisher von Amboland und aus Centralafrika bekannt.

C. longus L. δ. tenuiflorus Böcklr. — *C. tenuiflorus* Rottb. l. c. 30, t. 14, f. 1.

Griqualand-West, in uliginosis fluminis Rietriver, alt. 1160 m (Marl. n. 901). — Florif. m. Dec. 1885.

C. congestus Vahl, Enum. 358.

Betschuanaland, in graminosis »Kachun«, alt. 1200 m (Marl. n. 1028). — Florif. m. Febr. 1886.

Von Südafrika, Constantinopel und (nach Rabenhorst, sub »C. polystachyus«) aus Italien bekannt.

C. esculentus L.

Hereroland, ubique frequens (Marl. n. 1290).

Die Knollen bilden das Hauptnahrungsmittel der Hereros. Sie wurden von diesen ozosen, von den Namas Mān, von den Holländern Uintges genannt.

Scirpus inanis Steud., Syn. 86.

Griqualand-West, in uliginosis fluminis Rietriver, alt. 1150 m (Marl. n. 900). — Florif. m. Dec. 1885.

Nur vom Kapland bekannt.

S. dioicus (Kunth) Bcklr., Cyper. 487. — *Isolepis dioica* Kunth, Enum. 199, pl. feminea.

Griqualand-West, in arenosis depressis, alt. 1200 m (Marl. n. 875). — Florif. m. Dec. 1885.

Bisher vom Kapland bekannt.

S. (Oncostylis) arenarius (N. ab Es.) Böcklr., Cyper. 409. — *Fimbristylis arenaria* N. ab Es. in Linnaea X. 146. — *Isolepis humilis* Kunth, Enum. 307.

Betschuanaland, in humidis pr. Kuruman, alt. 1170 m (Marl. n. 1520). — Florif. m. Febr. 1886.

Bisher aus Kapland bekannt.

Fimbristylis (Eufimbristylis) ferruginea (L.) Vahl, Enum. 291.

Hereroland, ad ripas sabulosas fluminis Swachaub, pr. Otyimbingue, alt. 960 m (Marl. n. 1364). — Florif. m. Majo 1886.

Cladium Mariscus R. Br.

Betschuanaland, in depressis juxta Groot Kuil, alt. 1180 m (Marl. n. 1000). — Fructif. m. Febr. 1886.

Eine Sumpf- und Wasserpflanze, die eine sehr große Verbreitung gefunden hat. Sie kommt in sämtlichen Weltteilen in wärmeren Strichen vor, ist jedoch auch nordwärts und zwar bis in das nordwestliche Deutschland vorgedrungen, wo sie bei tieferem Wasserstande eine stattliche Höhe erreicht. — Den so verschiedenen klimatischen Einflüssen im Verein mit der wechselnden Beschaffenheit des Substrats ist es ohne Zweifel beizumessen, wenn die Pflanze unwesentliche Abweichungen von typischen Zuständen zeigt, auf welche man gleichwohl eine ganze Reihe Arten gegründet hat.

Juncaceae

bestimmt von F. Buchenau.

Juncus lamprocarpus Ehrh.

Betschuanaland, in depressis »Groot Kuil«, alt. 1190 m (Marl. n. 994). — Fructif. m. Febr. 1886.

J. maritimus Lam.

Griqualand-West, in arenosis depressis, alt. 1200 m (Marl. n. 876). — Fructif. m. Dec. 1885.

Als Nachtrag zu den Combretaceae ist noch zu erwähnen:

Terminalia porphyrocarpa Schinz in Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenb. 1888. S. 242.

Hereroland, in lapidosis pr. Usakos, alt. 900 m (Marl. n. 1263). — Fructif. m. Majo 1889.

Über Cassine domingensis Spr.

Von

A. Garcke.

Aus der Gattung *Cassine* führt Sprengel[1]) 9 Arten auf, unter denen eine von Bertero in St. Domingo gesammelt unter obigem Namen von ihm beschrieben ist. Da aber die meisten damals zu *Cassine* gerechneten Arten später anderen Gattungen zugezählt worden sind, so erscheint die Stellung der betreffenden Art von vorn herein zweifelhaft und dies um so mehr, da der Gattung selbst im Laufe der Zeit ein verschiedener Platz im natürlichen System angewiesen wurde. Sprengel[2]) rechnete sie zu den Terebinthaceen, Endlicher[3]) stellte sie zu den Ilicineen, während Bentham und Hooker[4]) sie mit Beschränkung auf eine Art, *C. Maurocenia*, zu den Celastraceen bringen. Ob Sprengel seine neue Art nur nach dem Habitus oder nach Untersuchung von Blüten und Früchten zur Gattung *Cassine* stellte, ist aus der kurzen Diagnose (C. foliis petiolatis ovato-ellipticis coriaceis integerrimis 3nerviis) nicht ersichtlich, doch scheint das erstere am wahrscheinlichsten, obgleich sie von ihm in der ersten Abteilung (paniculis axillaribus folio brevioribus) untergebracht ist. Was nun damit gemeint, lässt sich nur nach Ansicht eines Originalexemplars entscheiden, und da ich vor Jahren ein von Sprengel ausgegebenes Bruchstück eines Stengels mit einigen Blättern mit des Autors Bezeichnung zu sehen Gelegenheit hatte, so glaube ich zur Aufklärung dieser gänzlich unbekannten Art, welche, so viel ich weiß, mit Ausnahme zweier kritikloser Sammelwerke nirgends wieder erwähnt ist, beitragen zu können.

Die Pflanze ist auch ohne Blüte zu erkennen, sie macht nach der Blattform mit den drei stark hervortretenden Hauptnerven den Eindruck einer Rhamnacee und die Vermutung, dass sie zur Gattung *Ceanothus* gehöre, bei welcher ein gleicher Verlauf der Haupt- und Seitennerven vorkommt, lag nahe, doch fand ich damals unter den in de Candolle's Prodromus

---

1) Systema vegetab. I. p. 939.

2) l. c. p. 533.

3) Genera plant. p. 1092 n. 5704.

4) Genera plant. I. p. 363.

beschriebenen Arten dieser Gattung nach der Diagnose keine übereinstimmend. Da man aber wegen der Nervatur der Blätter auch an eine in der alten Welt vorkommende Lauracee denken konnte, so schlug ich später **Nees**' Lauraceen nach und fand dort zu meiner Freude unter den von den Lauraceen ausgeschlossenen Arten für *Laurus Chloroxylon* L. die Bezeichnung *Ceanothus Chloroxylon* Nees[1]. Eine Vergleichung der **Sprengel**'schen Diagnose seiner *Cassine domingensis* mit der von **Linné**[2] für *Laurus Chloroxylon* gegebenen zeigt nun, dass beide sehr gut, zum Teil wörtlich übereinstimmen; und da **Linné** noch specieller von den Blättern »glabris, rigidis, nervis apicem attingentibus« sagt, so passt dies so genau auf die Pflanze von St. Domingo, als ob sie ihm zur Anfertigung der Diagnose gedient hätte. Die **Sprengel**sche *Cassine domingensis* ist daher unzweifelhaft als Synonym zu *Ceanothus Chloroxylon* Nees (*Laurus Chloroxylon* L.), einer aus Jamaika stammenden Pflanze, zu bringen. **Sprengel** hat demnach diese Art an zwei Orten, einmal unter seiner Autorität und dann unter dem **Linné**'schen Namen[3] aufgeführt.

---

[1] System. Laurin. p. 660.

[2] Spec. plant. ed. 2, vol. I, p. 528.

[3] Syst. vegetab. II, p. 266.

Abstammung der Platanen.

Von

Johann Jankó
in Budapest.

Mit Tafel IX und X.

I. Geschichtliches.

Die Geschichte der Erkennung der Platanen beginnt in längst vergangenen Zeiten. Von ihren Arten kannte man bis zur Entdeckung Amerikas nur die orientalische, diese tritt aber schon im Lande der Zeitgenossen HOMER's, der Griechen auf, später dann, sich von Kleinasien und Griechenland aus verbreitend, bei den Römern und in ganz Südeuropa. In PLINIUS' Zeiten kam sie auch in den südlichen Teilen Italiens überall wild vor, und nach ihm soll sie unter der römischen Herrschaft schon in Belgien kultiviert worden sein[1]. Die Römer verewigten auch auf ihren Wandgemälden die Blattgestalt der Platane. In Pompeji's Ruinen ist sie an den Wänden gemalt, am Boden in Mosaik ausgelegt oft anzutreffen[2]. Mit dem Verfall der römischen Herrschaft verschwindet die Platane aus Mitteleuropa bis zur Mitte des XVI. Jahrhunderts wieder und ist auch in Belgien mit Ausnahme der Botaniker gänzlich unbekannt[3].

Im XVI. Jahrhundert brachte man die orientalische Platane zum zweiten Male nach Südeuropa. CLUSIUS bekam in Wien im Jahre 1576 eine Platane, die bald hübsch heranwuchs[4] und von welcher er dann zuerst seinen belgischen Freunden sandte, die diese dort verbreiteten. Für die Einbürgerung der orientalischen Platane in der südeuropäischen Kultur ist aber ein früheres Datum anzunehmen, da die Platanen schon im Jahre 1548 auch in England kultiviert wurden[5] und auch BOOTH dieses Jahr für dasjenige hält, in welchem die Platane Gemeingut der mitteleuropäischen Gärtnerei wurde[1].

---

[1] PLINIUS, Hist. nat. lib. XII. cap. I. Es ist möglich, dass diese nicht eine Platane war, sondern der ihr sehr ähnliche *Acer Platanoides*.

[2] COMES, Illustrazione delle piante Pompeiane. Napoli 1879.

[3] DODONAEUS, Hist. des plantes. Anvers 1557.

[4] VAN HULTHEM, Discours sur l'état ancien et moderne de l'agriculture etc. dans les Pays-Bas. Gand 1817.

[5] AITON, Hort. Kew. V. p. 304.

Die wissenschaftliche Kenntnis der orientalischen Platane war zu dieser Zeit keine gar zu gründliche. Da nur eine einzige Art bekannt war, war es nicht nötig, die charakteristischen Merkmale mit besonderer Gründlichkeit zu untersuchen, um so weniger, als sie von anderen Pflanzen durch ihre 2—3lappigen, gezähnten Blätter und die kugelige Frucht leicht zu unterscheiden war. — Die Kenntnis der Platanen wurde aber besonders durch die Entdeckung Amerika's und die Verbreitung der von dort hereingebrachten occidentalen Platane gefördert, die im Jahre 1640 über England nach Europa gebracht wurde[2]. Die Einführung der occidentalen Platane zwang die Gärtner (denn diese beschäftigten sich mit ihr zuerst) und die Botaniker zur Vergleichung und gründlichen Untersuchung der zwei Arten. Den Unterschied suchten sie im Anfang nur in der Größe der Frucht[3].

Somit beziehen sich alle Abbildungen, die vor 1640 erschienen, auf die orientalische Platane, und in den Zeichnungen dieses Zeitraumes offenbart sich eine viel größere Genauigkeit, als in den Beschreibungen. Dodonaeus zeichnete zuerst, als Botaniker, das Blatt der orientalischen Platane ab und diese Figur benützte er auch in seinen späteren Werken[4]. Lobelius zeichnete ebenfalls eine Art, die er bei Florenz sammelte. In dieser Figur weicht die Gestalt der Blätter im allgemeinen von sämtlichen früher erschienenen Zeichnungen ab, denn an den Blattlappen sind sehr verlängerte Zähne dargestellt, die sich auf der Zeichnung oft kreuzen. Dieselbe Figur benützte auch Clusius in seinem Werke[5]. Matthioli's Figur stellt diejenige Gestalt der orientalischen Platane dar, welche zu jener Zeit in Italien kultiviert wurde. Die Blätter sind tief und handförmig gelappt, am Grunde breit, manchmal herzförmig, die Lappen sind ebenfalls breit und die Zähne auch groß[6].

Die Unterscheidungsmerkmale der Varietäten der orientalischen Platane beginnt man also schon im XVI. Jahrhundert zu beobachten. Nachdem sich im XVII. Jahrhundert auch die occidentale Platane in Mitteleuropa verbreitete, war in der Beschreibung eine größere Genauigkeit nötig. Es wäre überflüssig, alle aus dieser Zeit stammenden Zeichnungen und Beschreibungen aufzuzählen, welche häufig falsch sind. Schon Linné fasste dieselben in zwei Arten zusammen: eine orientalische mit gelappten Blättern und eine occidentale mit buchtigen Blättern[7]. Den Grund aller, von nun

---

1) Booth, Die Naturalisation ausländ. Waldbäume. 1882. p. 49.

2) Booth, l. c. p. 54.

3) Parkinson, Alm. bot. p. 299. — Hort. Leyd. p. 499.

4) Dodonaeus, Kruydtboek, 1554.

5) Lobelius, Adversaria 1576. — Clusius, Kruydtboek.

6) Matthioli, Opera 1598. — du Hamel, Traité des arbres.

7) Linné, Hort. Cliffort. 1737.

an unternommenen, die Platanen betreffenden Untersuchungen bildete die **Linné**'sche Einteilung und von jetzt an richtete sich die Aufmerksamkeit der Forscher auch auf die Varietäten derselben. Die ersten Unterscheidungen that im Jahre 1785 **Miller**[1]), der **Linné**'s zwei Platanenarten annahm, aber der orientalischen zwei Varietäten beifügte, die ahornblättrige und die spanische Platane, welche zwei Varietäten später **Willdenow** für Arten erklärte, von denen er die eine Ahornplatane *P. acerifolia*, die andere spanische Platane *P. cuneata* nannte[2]). Eine nennenswerte Neuerung wurde dann auf dem Gebiete der Systematik durch **Spach** durchgeführt, der alle bis zu seiner Zeit beschriebenen Platanen in eine Art zusammenfasste, die er dann in fünf Varietäten gliederte[3]); ferner durch **de Candolle**, der zusammen 5 Arten aufstellte, in welche er die bis zu seiner Zeit auf 15 angewachsenen Varietäten verteilte, wie wir das bei der Beschreibung der Arten ausführlicher sehen werden[4]).

In der letzteren Periode, welche sich bis zur Mitte unseres Jahrhunderts zieht, ist also die Kenntnis der Arten und Varietäten bedeutend vorgeschritten, wobei sich die Erörterungen hauptsächlich um den Wert der Arten bewegten. Diese Erörterungen hatten zwei Theorien zur Folge; nach der einen haben die Platanen nur eine Art, diese aber viele Varietäten; die zweite Theorie unterscheidet wenigstens zwei Artgruppen oder Hauptarten, die amerikanische und die orientalische. Es ist nicht zu bestreiten, dass einesteils die morphologischen Unterschiede zwischen beiden Arten so geringe sind, und andernteils die Zahl der Übergangsgestalten eine so große ist, dass die erste Theorie eben so berechtigt ist wie die zweite, welche als Grund die in der geographischen Verbreitung offenbarte Isolierung benützte; da es schwer zu verstehen war, dass auf zwei so entgegengesetzten Punkten der Erde mit so verschiedener Vegetation zwei Varietäten derselben Art durch Oceane von einander geschieden auftreten sollten.

Die Kenntnis der Platanen schritt in dieser Zeit im beschreibenden Teile bedeutend vor, und die Unterscheidung der Varietäten geschah häufiger auf Grund der Blätter, als auf Grund der Blüte. — Für die Forscher der Zukunft blieb aber die Frage noch immer offen, wie das Auftreten der Platanen in zwei Weltteilen ohne jeden Zusammenhang zu erklären ist.

Durch einige Resultate der seit der Mitte dieses Jahrhunderts betriebenen Forschungen wurde diese Frage gleichfalls beleuchtet und heute ist sie schon als gelöst zu betrachten. Die Antwort gab nicht irgend eine an den Platanen entdeckte neue Erscheinung, sie kam von den stummen

---

[1]) **Miller**, Dictionnaire des jardiniers. Paris 1785.

[2]) **Willdenow**, Species plantarum, t. 4, p. 473.

[3]) **Spach**, Hist. nat. des végét. t. XI, p. 77.

[4]) **de Candolle**, Prodromus vol. XVI. p. 159.

Gesteinen, welche die Pflanzenwelt der längst vergangenen Zeiten verewigten; denn zwischen den fossilen Resten sind auch die Blätter der Platanen aufzufinden. Die Geologie gab uns den Faden in die Hand, der die zwei Artengruppen mit einander verbindet; sie erklärt uns jene Unterschiede, in denen, trotz ihrer Unbedeutendheit, die Entwickelung vieler Jahrtausende zum Ausdruck gelangt; sie beleuchtete den Ursprung der morphologischen Eigenschaften aller heute lebenden Platanen, die Reihenfolge der Entwickelung, das Auftreten und Aussterben der Arten in den einander folgenden Perioden der Vergangenheit und endlich die natürliche Auswahl der gegenwärtigen Arten aus jenen früheren Perioden.

Platanenblätterreste fand schon im Anfange dieses Jahrhunderts VIVIANI; da sich aber kein ähnlicher Fall wiederholte und vor ihm keine Erwähnung vom Vorkommen fossiler Platanen geschah, hielt er diese Blätterreste für irgend einen Ur-Ahorn und benannte sie *Acerites ficifolius* [1]. UNGER war der erste (1840—1847), der das geologische Vorkommen der Platanen, obzwar auf falscher Basis, behauptete, indem er nicht weniger als 5 Arten aufstellte [2], von welchen er später selbst drei, und HEER die vierte Art aus dem Genus ausschloss. Nur die fünfte allein erkennt HEER als Platane, diese auch nur an einem Orte [3]; seitdem wird sie von Niemand erwähnt und ist nicht einmal unter die Synonyme aufgenommen. Im Jahre 1851 fand v. ETTINGSHAUSEN in den Wiener Tertiärschichten wieder ein fossiles Blatt, welches den Platanenblättern so ähnlich ist, dass er es *Cissus platanifolia* nannte [4]. GÖPPERT war der erste, der auf Grund der Schossnitzer Reste erklärte, dass die Platane schon im Tertiär vorkam und er gab hierdurch der die Verwandtschaft der Platanen betreffenden wissenschaftlichen Auffassung eine neue Richtung [5]. Die Kenntnis der Platanen schritt nun mit Riesenschritten vor, die fossile wurde in Europa an mehreren Orten constatiert. Man fand Fruchtkugeln, welche es außer Zweifel stellten, dass die Blätter wirklich von Platanen stammen, und die Verbreitungslinie dieser selbst führte HEER bis nach den Polarländern, unter deren fossilen Resten die Platane oft zu finden ist [6].

In Amerika machte LESQUEREUX ähnliche Entdeckungen, der die fossilen Formen der Platanen auch bis zu den Polarländern verfolgte. Als diese zwei Linien sich trafen, war der Schlüssel gegeben, mit welchem man das Rätsel der Verteilung unserer heutigen Arten löste [7]. Die Forschungen hörten aber hiermit nicht auf; die geologischen Untersuchungen ergaben

---

1) VIVIANI, Plant. foss. Strad. p. 129. tab. IX. fig. 5.

2) UNGER, *Chloris protogaea*, Leipzig 1841—47.

3) HEER, Fl. tert. Helv. 1857, p. 70—74.

4) v. ETTINGSHAUSEN, Foss. Fl. v. Wien, p. 20. tab. IV. fig. 1.

5) GÖPPERT, Tert. Fl. v. Schossnitz, tab. IX. p. 21.

6) HEER, Fl. arct. 7 vol.

7) LESQUEREUX, Contr. to the foss. fl. of the Territory. 3 vol.

der Phytopaläontologie immer wieder neue Materialien, welche aus immer älteren Perioden stammen, unter denen jedoch die Platane wiederholt, aber in einfacheren Formen vorkommt. Diese Forschungen hatten endlich das Resultat, dass wir mit der Zusammenstellung der Arten verschiedener Perioden, durch die Betrachtung und Vergleichung ihrer morphologischen Eigenschaften eine Theorie über die Abstammung der Platanen, den Ursprung ihrer Arten aufstellen können.

Mich bewogen zur weiteren Forschung die den Spross beginnenden Anfangs- oder Niederblätter der lebenden Arten. Die Beobachtung derselben gab in vielen zweifelhaften Fällen Aufklärung. Ich nahm aber auch auf die vielen Kulturvarietäten Rücksicht. Die Entstehung dieser Varietäten hat eine große Bedeutung, da man an ihnen solche morphologische Abänderungen beobachten kann, wie sie an den fossilen Formen auftreten; die genaue Beobachtung dieser Abänderungen, die strenge Feststellung ihrer Grenzen ist eines der sichersten Mittel bei der kritischen Revision der fossilen Arten.

Auf dieser Grundlage versuche ich im Folgenden die Geschichte und den gegenwärtigen Stand der Kenntnis der Platanen zu skizzieren.

II. Formen der astbeginnenden Blätter der Platanus orientalis.

Im Frühjahr 1886 beobachtete ich beim Einsammeln von jungen, sich entwickelnden Platanenästen die eigentümlichen Gestalten der astbeginnenden Blätter und überzeugte mich bald davon, dass diese astbeginnenden Blätter alle eine einfachere Gestalt haben, als die typischen, und dass sie diese Einfachheit in der Gestalt ziemlich beständig charakterisiert. Meine Forschungen von *Pl. orientalis* auf ihre Varietäten, bald hernach auf *Pl. occidentalis* ausdehnend, bemerkte ich, dass etliche Gestalten der astbeginnenden Blätter bei *Pl. occidentalis* noch beständiger sind, als bei *Pl. orientalis*. — Mich mit der Durchforschung der lebenden Arten nicht begnügend, durchschaute ich auch sämtliche fossile Arten und als Resultat aller dieser Forschungen kann ich aussprechen, dass sämtliche, bei den astbeginnenden Blättern der *Pl. orientalis* beobachteten Gestalten, welche von den typischen abweichen, bei fossilen Formen, als typische Charakterzüge auftreten, und dass sie nur als in der Entwickelung zurückgebliebene zu betrachten sind.

Ferner untersuchte ich die Unterschiede zwischen den Platanenarten und trachtete jene auf die Blattform Bezug habenden Resultate, auf welche mich die vergleichenden Beobachtungen führten, in der Systematik der Platanenarten zu verwerten, um mit Hülfe dieser die Feststellung der Abstammungsreihe der Platanenarten von jenen ältesten geologischen Perioden, in welchen die Platane zuerst auftritt, bis zum heutigen Tage zu versuchen. Dass ich eben *Platanus orientalis* zum Grund meiner Forschungen wählte, hat den Grund darin, dass man bei deren astbeginnenden Blättern alle jene

Formen auffinden kann, welche bei den andern lebenden und ausgestorbenen Arten auch anzutreffen sind und welche bald bei der einen, bald bei der anderen Art beständige Charakterzüge bilden; andernteils darin, dass in der Gartenkultur die meisten Formen eben von der *Pl. orientalis* gewonnen wurden.

Die verschiedenen Formen der Platanenblätter sammelte ich von einem und demselben Baume und zwar in drei Zeitabschnitten, immer darauf achtend, dass ich von ganz neuen Trieben sammle, und zwar: im Frühjahr während des Monats Mai, als die Knospen sich öffneten, die Blüten ihren Pollen ausstreuten; dann Anfangs Juli, zu welcher Zeit ich eine ganze Reihe von Blättern sammelte, von den sichtbar kleinsten bis zu den auffindbar größten, endlich Anfangs September auf ähnliche Weise wie vorher. Da auf der rasch und üppig wachsenden Platane sich durch das ganze Jahr neue Äste bilden, unterscheiden wir sie nach der Zeit des Einsammelns, als Frühjahrs-, Sommer- und Herbsttriebe. Was das Resultat der Vergleichung der Sammlungen war, werde ich unten ausführlich besprechen, hier bemerke ich nur Folgendes:

1. Von einem einzigen Baume konnte ich alle jene Formen sammeln, welche auch andere Platanenarten mehr oder weniger beständig charakterisieren.

2. Auf den Frühjahrstrieben waren viele solche Blattformen zu treffen, welche weder an den Sommer- noch an den Herbsttrieben vorkommen. hingegen bei etlichen der ältesten geologischen Arten zu finden sind.

3. An den Sommertrieben stehen viele Blätter, welche teils den an den Frühjahrstrieben auftretenden, teils den in jüngeren geologischen Formationen auftretenden ähnlich sind.

4. An den Herbsttrieben ist die Zahl der verschiedenen Formen am kleinsten und an diesen tritt der Artentypus am stärksten hervor.

5. Sämtliche Formen fand ich beinahe ohne Ausnahme bei den astbeginnenden Blättern vor.

Die Blattspreite ist gewöhnlich 3- oder 5lappig, in jeden Lappen zieht sich ein Hauptnerv; ein mittlerer und ein oder zwei Paar seitliche. Sind zwei Paar vorhanden, so unterscheidet man obere und untere seitliche Hauptnervenpaare. Aus den Hauptnerven entspringen die primären, aus diesen die secundären Seitennerven, welch letztere sich bei den Platanen charakteristisch verschlingen, wie wir es weiter unten ausführlicher sehen werden. Die tertiären Nerven sind mit bloßem Auge nur selten zu sehen.

Die Zahl der Lappen ist nach der Zahl der Hauptnerven 3 oder 5, zwischen ihnen sind die Buchten, welche verschieden tief sind; aber für die Art ist nur die Tiefe der beiden um den mittleren Lappen befindlichen Buchten charakteristisch. — Insofern die Gestaltung der Hauptnerven die Lappenbildung beherrscht, bestimmt sie auch die Form des Blattgrundes.

Die Zähne des Blattrandes sind primär, wenn in ihnen primäre, und secundär, wenn in ihnen secundäre Nebennerven endigen.

Es ist bekannt, dass ein Hauptcharakterzug der Blätter von *Pl. orientalis* die 3 oder 5 Hauptnerven sind. Wenn wir aber die astbeginnenden Blätter untersuchen, finden wir interessante Abweichungen davon. Astbeginnende Blätter haben sehr oft nur einen einzigen Hauptnerv, ohne seitliche Hauptnerven. Diese Form ist bei den ersten Blättern der zeitig im Frühjahr entwickelten Triebe sehr häufig, hingegen bei den späteren nie oder sehr selten anzutreffen; solche Blätter sind natürlich auch nicht gelappt. Bei anderen astbeginnenden Blättern, was einer höheren Stufe der Formentwickelung entspricht, tritt am unteren Teile, beiderseits ein stärkerer, dickerer Nebennerv auf, dem entsprechend das Blatt auch breiter ist; bei einigen solchen astbeginnenden Blättern ist noch keine Spur von Lappen vorhanden, bei anderen aber treten schon Lappen mit Buchten auf, und das Blatt nähert sich jener Form, welche neben den 5hauptnervigen und 5lappigen Blättern der *P. orientalis* die häufigste ist, und der 3hauptnervigen und 3lappigen Form, welche zugleich auch unter den astbeginnenden Blättern am häufigsten auftritt. Die unten auftretenden zwei seitlichen Nerven sind nicht immer die untersten, oft folgen noch unter ihnen primäre Nebennerven und in solchen Fällen ist die Basis des Blattes meistens keilförmig; in anderen Fällen aber verzweigen sich die drei Hauptnerven an jenem Punkte, wo der Stiel in die Lamina übergeht. — Die nicht astbeginnenden Blätter charakterisieren die 5 Hauptnerven. Das Auftreten des dritten seitlichen Hauptnervenpaares ist auch verschieden. Bei der einen Form ist ein unterer Nebennerv des zweiten und dritten seitlichen Hauptnerven dicker als die anderen und neigt sich auch von dem Hauptnerv mehr ab, ist aber in der Länge den anderen gleich; bei anderen Blättern weicht dieser Nerv auch in der Länge von den anderen ab; dem entsprechen an der Lamina ein vierter und fünfter, aber schon um vieles kleinere und oft ganz unauffallende Lappen; in vielen Fällen entspringt der vierte und fünfte Hauptnerv aus dem zweiten und dritten, sehr nahe am Ausgangspunkt der letzteren, und das ist schon eine Übergangsform zur zweiten Form der gänzlich handförmigen Nervatur. Die zweite Form der handförmigen Nervatur ist die, in welcher die 5 Hauptnerven aus einem Punkte entspringen und zwar meistens von dort, wo der Stiel in die Lamina übergeht; bei solcher Nervatur ist die Basis des Blattes entweder ausgeschnitten, oder herzförmig. Fünf Hauptnerven treten bei den astbeginnenden Blättern im Frühjahr nur selten auf, und wenn ja, dann nach der ersten Form, also nicht ausschließlich; die zweite Form ist hier außerordentlich selten. Bei den astbeginnenden Blättern des Sommers ist die fünfzählige Nervatur schon in beiden Formen häufig, aber nur bei den Herbstblättern tritt sie in überwiegender Mehrzahl auf. Als seltener Fall ist jener zu erwähnen, wo vom vierten und fünften Hauptnerv sich nur einer entwickelt, der andere nicht, und so das Blatt nur 4 Hauptnerven hat und die 2 Blatthälften asymmetrisch sind; im Allgemeinen aber äußert sich in der Verteilung der Nerven die bilaterale Symmetrie.

Insgesamt ist aber von den Hauptnerven folgendes zu bemerken:

1. Es giebt 3 Haupttypen, Blätter mit 1, 3 und 5 Hauptnerven.

2. Ein Hauptnerv tritt nur bei den astbeginnenden Blättern, 3 und 5 Hauptnerven treten auch bei den anderen auf.

3. Ein Hauptnerv charakterisiert die astbeginnenden Blätter der Frühlingstriebe, 3 Hauptnerven die der Sommer- und 5 die der Herbsttriebe.

Nebennerven. — Die primären Nebennerven entspringen den beiden Seiten der Hauptnerven und sind nach ihrem Ursprung ganz gleichwertig mit den sich später abscheidenden seitlichen Hauptnerven; bald stehen sie abwechselnd, bald entspringen sie paarweise aus demselben Punkte des Hauptnerven. Die Ausbildung dieser primären Nebennerven ist nicht gleich, sondern ändert sich nach der Zahl der Hauptnerven. — Die primären Nebennerven des mittleren Hauptnerven sind in den zwei oberen Dritteln dieses Hauptnerven immer ausgebildet, weiter unten aber treten nur secundäre und tertiäre Seitennerven auf. Wenn das Blatt dreilappig ist, sind die primären Seitennerven in der unteren Hälfte der Lappen gut ausgebildet, wenn nämlich der Hauptnerv des zweiten und dritten Lappens von dem untersten Nervenpaare gebildet wird, im entgegengesetzten Falle aber sind sie secundärer Art; in der oberen Hälfte der Lappen sind die primären Nerven bis zum tiefsten Punkte der Bucht stark entwickelt, darunter aber wieder nicht auffallend und verbinden sich netzförmig teils mit den secundären Nerven des untersten noch gut entwickelten Nebennerven, des mittleren Hauptnerven, teils mit den im untersten Drittel des mittleren Hauptnerven befindlichen kleinen, nicht hervortretenden Nerven.

Wenn das Blatt fünflappig ist, ist die Nervatur zwischen den zwei seitlichen Lappen ganz analog mit der, zwischen dem mittleren und seitlichen Lappen befindlichen, welch letzteren wir kurz vorher beim dreilappigen Blatte beschrieben haben, dass nämlich die primären Nebennerven nur in den zwei oberen Dritteln des mittleren Hauptnerven auftreten; die primären Seitennerven des dritten und vierten Lappens sind ebenfalls gut ausgebildet, vorausgesetzt, dass die Hauptnerven der Lappen das unterste Nervenpaar bilden, und die Ausbildung jener durch ein aus dem mittleren Hauptnerv entspringendes noch tieferes Nervenpaar nicht gehindert wird.

Die secundären Nerven sind sehr dünn, mit freiem Auge meist nur an der unteren Seite der Lamina sichtbar; diese hängen netzförmig zusammen, drei- und viereckige Räume einschließend; diejenigen aber, welche in die Nähe des Blattrandes fallen, biegen sich bald bogenförmig ab und erreichen den Blattrand nicht, bald laufen sie im Gegenteil bis zum Rand und enden in einem kleinen Zahne.

Lappen. Bei jenen astbeginnenden Blättern, wo noch keine Auswahl der seitlichen Hauptnerven stattgefunden hat, finden wir keine Lappen. Im Blatt ist ein Hauptnerv, von welchem die primären Nebennerven mit einander beinahe parallel bis zum Blattrande auslaufen und dort in Zähnen enden; im Anfange sind die Zähne außerordentlich klein, bald aber wächst die Entfernung zwischen den Nerven, und hiermit wachsen auch die Zähne. Bei einer Gruppe der astbeginnenden Blätter, wo die zwei seitlichen Hauptnerven noch nicht vorhanden sind, ist die Entstehung der Lappen so zu erklären, dass zwischen zwei primären Nebennerven die Entwickelung der Gewebe eine üppigere ist, als zwischen zwei anderen primären Nebennerven, infolge dessen auch die Entfernung zwischen den betreffenden Zähnen wächst, bis sie endlich so groß wird, dass sich ein Lappen ausscheidet, an dessen Rande dann schon auch die durch die primären Nebennerven der seitlichen Hauptnerven gebildeten Zähne auftreten. Bei anderen astbeginnenden Blättern ist ein primärer Nerv dicker als die anderen und dessen primäre Nebennerven (die mit Bezug auf den einen mittleren Hauptnerv ursprünglich secundäre Nebennerven sind), bilden, sich bis zum Blattrande erstreckend, dort separate Zähne. — Die dreilappigen Blätter sind bei den astbeginnenden Blättern des Frühjahrs seltener, aber überwiegend bei denen des Sommers, hingegen sind sie bei den herbstlichen neben den fünflappigen in Überzahl. Die fünflappige Form ist im Allgemeinen bei den astbeginnenden Blättern selten, bei den frühjährigen ist keine zu finden, bei denen des Sommers tritt sie zuerst in Minderheit auf, um bei den herbstlichen überwiegend zu erscheinen.

Die Tiefe der durch die Lappen gebildeten Buchten ist nicht einmal bei den typischen (nicht astbeginnenden) Blättern gleich, umsoweniger bei den astbeginnenden. Wo keine Lappen sind, ist das Blatt beinahe viereckig, drei Ecken bilden drei Hauptnerven, die vierte den Ausgangspunkt der drei Hauptnerven. Wo Lappen auftreten, verschwindet diese Form. — Die Buchten werden mit der Ausbildung des Blattes tiefer, gewöhnlich sind die Buchten um so tiefer, je größer ein Blatt ist; die Tiefe hat aber eine gewisse Grenze, welche bei den fünflappigen Blättern gewöhnlich größer ist als bei den dreilappigen. Die Tiefe messe ich in der Richtung der zwischen dem mittleren Hauptnerv und der zwei seitlichen Hauptnerven liegenden Ränder der Bucht und unterscheide so in der Tiefe drei Grade: der erste Grad der Tiefe der Bucht ist jener, bei welchem die Lappen noch kaum wahrnehmbar, aber schon durch einen sanften Bogen vorgezeichnet sind; hier haben die Lappen noch keine Grenze. — Wenn sich die Bucht besser ausbildet, hat sie zwei Ränder, der obere gehört zum mittleren Lappen, der untere zu dem seitlichen Lappen, diese zwei Ränder gehen im Bogen in einander über und bilden keinen Winkel; aber die Sehnen der zwei Randbogen schneiden sich und bilden einen Winkel; wenn dieser Winkel stumpf ist, d. h. wenn die untere Sehne auf dem mittleren Hauptnerv ungefähr senkrecht steht, ist die Tiefe der Bucht zweiten Grades; wenn dieser Winkel spitz ist, d. h. die untere Sehne den mittleren Hauptnerv unter spitzem Winkel schneidet, ist die Tiefe der Bucht dritten Grades. — Genaue Grenzwerte giebt es zwar hier nicht, da die Übergangsformen unzählig sind, aber in Ermangelung eines Besseren werde ich in der Folge diese Ausdrücke benutzen.

Von den Buchten sind bei den typischen Blättern nur die vom zweiten und dritten Grade zu finden, wogegen diejenige des ersten Grades nur bei den astbeginnenden Blättern auftritt, und zwar an den Frühjahrstrieben vorwiegend, an den Sommertrieben in der Mehrzahl, dagegen bei den Herbsttrieben nur sehr selten, wie auch bei den astbeginnenden Blättern der Frühlingstriebe die Tiefe dritten Grades fehlt. Bei den astbeginnenden Blättern der Sommertriebe ist der zweite Grad in der Tiefe der Bucht am häufigsten, aber außerdem ist auch der dritte Grad in kleinerem Maße anzutreffen; endlich ist bei den astbeginnenden Blättern der Herbsttriebe der dritte Grad überwiegend. — Die nicht astbeginnenden Blätter der *P. orientalis* sind im Allgemeinen durch die Buchttiefen des zweiten und dritten Grades charakterisiert, wenn auch hin und wieder sich eine Ausnahme vorfindet, bei welcher die Buchttiefe des ersten Grades der astbeginnenden Blätter auftritt.

Alles zusammengefasst sehen wir Folgendes:

1. Das Blatt ist lappenlos oder gelappt, in welch letzterem Falle die Tiefe der durch die Lappen gebildeten Buchten ersten, zweiten oder dritten Grades sein kann;

2. Hinsichtlich der Formentwickelung steht die Lappenlosigkeit auf der untersten Stufe und tritt nur bei den astbeginnenden Blättern auf; am weitesten entwickelt ist die Form mit der Buchttiefe dritten Grades, welche am häufigsten ist und die Art am besten charakterisiert.

3. Die einfacheren Formen mit erstgradigen Buchten oder ohne jede Bucht treten hauptsächlich bei den astbeginnenden Blättern der Frühlingstriebe auf; von den entwickelteren treten die dreilappige Form mit Buchttiefen zweiten Grades bei den Sommertrieben, und die fünflappige Form mit Buchttiefen dritten Grades bei den astbeginnenden Blättern der Herbsttriebe überwiegend auf.

Blattgrund. — Die einfachste Form des Blattgrundes tritt an *P. orientalis* bei den schmalgeformten Blättern auf, wo die Ränder der unteren Blattteile, der Richtung der Nerven folgend, sich in Keilform von einander entfernen. Dort wo die Hauptnerven auseinander geschoben sind und wo sich die Nerven in der unteren Hälfte der zwei unteren Lappen entwickeln können, vertritt diese Keilform im Blattgrunde eine andere; sie bleibt aber überall dort bestehen, wo die Hauptnerven, besonders wenn sich nur drei ausbildeten, sich nicht von jenem Punkte verzweigen, in welchem der Blattstiel in die Lamina übergeht, sondern oberhalb dieses Punktes; in solchen Fällen ist dann der Blattgrund bis zu jener Höhe, in der die drei Hauptnerven sich verzweigen, keilförmig, darüber aber nicht, da die Lamina sich ausbreitet. — Die Nerven können sich so weit von einander entfernen und daher die Lappen so weit auseinander geschoben werden, dass dadurch der Blattgrund gerade abgeschnitten erscheint. Wo der vierte und fünfte Lappen auftritt, bilden die Ränder schon beinahe einen geraden Winkel. Wenn die zwei unteren Lappen sich stark ausbilden und die Nervatur ihrer unteren Hälften auch beträchtlich ist, so ist der Blattgrund herzförmig, wenn aber die untere Hälfte der Lamina schmal bleibt, treten die zwei unteren Hauptnerven nicht nur horizontal auf, sondern biegen sich auch mit ihren Enden nach unten, in welchem Falle der Blattgrund nicht abgeschnitten, sondern im Bogen ausgeschnitten ist. Von diesen Formen charakterisiert die *P. orientalis* als Art der abgeschnittene, ausgeschnittene und herzförmige Blattgrund; der abgerundete und keilförmige hingegen die astbeginnenden Blätter. — Bei den astbeginnenden Blättern der Frühlingstriebe ist die Keilform überwiegend, bei jenen der Sommertriebe aber die abgerundete; zugleich finden wir auch Blätter mit abgeschnittenem Blattgrunde; außer diesen sind die anderen Formen an astbeginnenden Blättern selten anzutreffen.

Natürlich kommen hier auch viele Fälle von Ausnahmen vor. Nicht sehr selten sind astbeginnende Blätter mit herzförmigem Blattgrund zu finden, dieser ist aber nicht durch die fünf Lappen entstanden, sondern dadurch, dass sich die secundären Nebennerven der unteren Hauptnervenpaare nach unten richten und damit auch die Ränder der Lamina herunter drücken. Auf den Blattgrund üben auch die äußeren Lebensfaktoren eine beträchtliche Wirkung. Die Blätter einer in einen dicht mit Bäumen bepflanzten Garten gezwängten Platane, von welcher das üppige Laub mächtigerer Bäume das Licht gänzlich absperrte, waren beinahe ausnahmslos keilförmig, hingegen erschienen auf einem sich ins Sonnenlicht erstreckenden Aste die ganz typischen Formen der *P. orientalis*. Ähnliche Fälle fanden auch SAPORTA und MARION bei *P. occidentalis*, auf welche wir später noch zurückkommen.

Den Blattgrund betreffend, fand ich bei *P. orientalis* einen sehr interessanten Fall, dessen ganze Entwickelung ich beobachten konnte und welcher als Übergangsform von der lappigen in die schildförmige betrachtet werden kann. Bei jenen Blättern nämlich, wo der Ausgangspunkt der drei oder fünf Hauptnerven nicht an der Grenze von Stiel und Spreite ist, vergrößert sich nicht selten der letzte Zahn, mit welchem der Blattrand den Stiel berührt, und streckt sich mehr vor als die übrigen Zähne des Blattgrundes. An den inneren Rändern dieses Zahnes entsteht mit der weiteren Entwickelung ein zweiter Zahn, und beide erscheinen schon als kleine selbständige Lappen; wenn nun deren Größe so lange wächst, bis diese zwei kleinen Seitenläppchen an einem Punkte sich berühren, so beginnt das Wachstum von diesem Punkte aus nach unten, und dieser Teil der Lamina ist nicht mehr an den Stiel angewachsen, sondern sondert sich von ihm ab. Dieses Läppchen ist manchmal ziemlich groß und kann im Allgemeinen als Resultat einer progressiven Entwickelung betrachtet werden.

Bezüglich des Blattgewebes ergiebt sich also:

1. Der Blattgrund kann keilförmig, abgerundet, abgeschnitten, ausgeschnitten, herzförmig sein und ausnahmsweise Fortsätze haben. Die zwei ersten Formen stehen hinsichtlich der Formentwickelung auf der niedersten Stufe, die andern folgen in der aufgezählten Reihenfolge auf einander.

2. Die einfacheren Formen treten in der ersten, die ausgebildeteren in der zweiten Periode der Laubentwickelung auf.

3. Der keilförmige Blattgrund charakterisiert hauptsächlich die astbeginnenden Blätter der Frühjahrs- und der Sommertriebe.

4. Der abgeschnittene Blattgrund tritt bei all jenen Blättern auf, welche wenigstens drei Hauptnerven besitzen, in kleiner Zahl kommt er auch bei den astbeginnenden Blättern vor, überwiegend bei den anderen.

5. Der ausgeschnittene und herzförmige Blattgrund kommt bei den fünfhauptnervigen und selten bei den astbeginnenden Blättern vor.

Zähne. — Die Verteilung der Größe und Form der Zähne wird durch die Ausbildung der secundären und tertiären Nerven bestimmt. Es ist bekannt, dass die Zähne an den Blättern der *P. orientalis* nach der Qualität der sie bildenden Nerven primäre sind, wenn sie durch primäre, und secundär, wenn sie durch secundäre Nebennerven gebildet werden. Der Unterschied zwischen diesen beiden Arten von Zähnen ist sehr bestimmt, denn während die Bucht zwischen primären Zähnen tief ist, bilden die secundären Zähne kaum irgend welche eigene Buchten und heben sich über den Grund der Bucht der primären Zähne nur als unbedeutende Nervenenden ab. Der Blattgrund ist häufig auch ganzrandig, ungezähnt. So namentlich bei den astbeginnenden Blättern. Wo die untere Hälfte der unteren Lappen breit ist, dort ist die Nervatur auch entwickelter und dort ziehen die Zähne auch bis zum Blattstiel herab. Das Auftreten der Zähne an der Lamina ist also im Allgemeinen nicht localisiert; dies bezieht sich aber nur auf die primären Zähne; der mittlere Lappen ist jedoch in Bezug auf die Zahl der Zähne beschränkt, bei den normalen Blättern überschreitet sie an einer Seite selten 6 und schwankt gewöhnlich zwischen 2 und 4.

Das Auftreten der secundären Zähne ist schon viel seltener und in gewisser Hinsicht eigenartig. So fand ich an einem Frühlingstriebe Blätter, deren secundäre Zähne sehr charakteristisch waren, während der Blattgrund derselben Blätter keilförmig, ihre Nervatur dreifach, ihre Buchten seicht und somit der Form nach im Allgemeinen von niederem Typus waren. Ich fand übrigens auch in den typischen Blättern der *P. orientalis*, obwohl sehr selten, solche secundäre Zähne.

Bei den kleinen Blättern treten im Allgemeinen nur primäre Zähne auf, ohne eine Spur von secundären; diese primären Zähne erscheinen im Anfange als steif vorspringende und dicht aneinander gereihte Spitzen, die keine Buchten haben und aus dem Blattrand ohne des seichten Überganges der ausgebildeten Zähne vorspringen. Erst mit der Ausbildung der Gewebe zwischen den Nerven nehmen die Zähne ihre spätere Form an. Die secundären Zähne treten an den ganz kleinen Blättern nie auf, sind im Allgemeinen sehr selten, und wenn sie sich etwas entwickeln, trocknen sie mit der Erhärtung der Blattgewebe ab, werden abgewetzt und verschwinden auch ganz, bleiben nur sehr selten erhalten und sind für die *P. orientalis* nicht charakteristisch. Mit Bezug auf die Zähne ist also Folgendes constatiert:

1. Die Zähne treten am ganzen Rande des Blattes auf und fehlen nur selten am Blattgrunde.

2. Die Zähne sind primär und secundär, nach den in ihnen endigenden Nerven.

3. Die primären Zähne sind an jungen Blättern klein, später bilden sie sich mehr aus und sind an Blättern jeder Größe zu treffen.

4. Die secundären Zähne sind sehr selten und treten nur an ausgebildeteren Blättern mit weicheren Geweben auf.

5. Die astbeginnenden Blätter zeigen in der Zahnbildung im Allgemeinen dieselbe Beschaffenheit wie die typischen Blätter der *P. orientalis*.

Das Verhältnis zwischen der Länge und Breite der Blätter von *P. orientalis* ändert sich während der Entwickelung. Typisch nennen wir, was bei den ausgebildeten Blättern im Allgemeinen anzutreffen ist, dass nämlich die größte Breite des Blattes, zwischen den äußersten Zähnen der seitlichen Lappen, wo möglich auf den Hauptnerv senkrecht gemessen, ihre größte Länge übertrifft. Dieses Verhältnis ist bei den astbeginnenden Blättern ein anderes, hier ist die Länge noch größer als die Breite, wo aber die Lappen ausgebildet sind, dort tritt das charakteristische Verhältnis auf. — Die Größe der Blätter könnte man auch in Zahlen ausdrücken, ich halte es aber für genügend, zu bemerken, dass von den Blättern sämtlicher lebenden und fossilen Platanen die der *P. orientalis* im Verhältnis die größten sind.

Zum Schluss erwähne ich vom Blattstiele nur, dass die Behauptung, wonach der Blattstiel von *P. orientalis* grün, von *P. occidentalis* dagegen bräunlichrot sei, falsch ist, da ursprünglich der Blattstiel jeder Platanenart grün ist, sich später aber gewöhnlich bräunt; da übrigens in dieser Arbeit nur morphologische Eigenschaften in Betracht kommen, bleibt die Farbe der Blattstiele, die wir bei den fossilen Formen nicht beobachten können, außer dem Rahmen meiner Abhandlung.

III. Vergleichende Morphologie der Blätter der Platanen.

Im ersten Abschnitt lernten wir jene verschiedenen Formen kennen, die an einem und demselben Baume anzutreffen sind, und konnten hierbei eine gewisse Stufenfolge aufstellen. Wenn wir die Stufenfolge beachten und zugleich die Blattgestaltung sämtlicher lebender und fossiler Platanen in Betracht ziehen, erhalten wir einen Maßstab für die kritische Revision der fossilen Arten, sowie auch für die Bestimmung der verwandtschaftlichen Beziehungen der Platanen unter einander. Bei der morphologischen Untersuchung des Blattes haben wir uns bis jetzt nur innerhalb der an einem Baum auftretenden Grenzen bewegt, nun werden wir auch die verschiedenen Varietäten von *P. orientalis* in unsere Betrachtungen einbeziehen, ferner die übrigen jetzt lebenden Arten der Gattung und endlich die schon ausgestorbenen.

Die Nerven. — Unter den Varietäten der *Platanus orientalis* giebt es solche, welche gegenüber dem Typus der *P. orientalis* in der Zahl der Hauptnerven constant sind. So sind z. B. in den Blättern von *P. orientalis* var. *cuneata* Loud. immer nur drei Hauptnerven vorhanden; wenn wir bei den großen Blättern ausnahmsweise auch fünf Hauptnerven finden, entspringen die zwei letzten immer aus den zwei ersten seitlichen Hauptnerven. Die drei Hauptnerven gehen meistens von einem Punkte aus, nicht selten entspringt aber der eine seitliche Nerv über dem anderen aus dem mittleren Hauptnerv, endlich gehen die drei Hauptnerven bei var. *cuneata* nie von jenem Punkte aus, in welchem der Stiel in das Blatt übergeht, sondern von einem 1—2 cm höher liegenden. Die astbeginnenden Blätter von var. *cuneata* zeigen ebenfalls solche Formen, wie die von *P. orientalis*; sehr oft treffen wir zwischen ihnen auf Blätter, in welchen außer dem mittleren Nerv nur gleichwertige Nebennerven vorkommen, ohne Ausscheidung von seitlichen Hauptnerven. Die primären Nebennerven sind bei *P. orientalis*, soweit sie in den Lappen verlaufen, überall ausgebildet, bei *cuneata* scheiden sich die primären Nebennerven in der oberen Hälfte der zwei seitlichen Lappen nicht aus, und deswegen ist der obere Rand der zwei seitlichen Lappen ganz ungezähnt; die Nebennerven bilden sich auch in der unteren Hälfte der seitlichen Lappen nicht ordentlich aus, nur im äußeren Teile pflegen sich zwei bis drei Nerven auszuscheiden. Die *P. orientalis* var. *cuneata* hat aber eine Form, die forma *pyramidata* Leroy (hort.), wo zwar die drei Hauptnerven auch vorhanden sind, aber die primären Nebennerven gegen die freien Ränder der Lappen überall erscheinen und der Rand der Lamina gezähnt ist.

Bei einer anderen Varietät von *P. orientalis*, bei *insularis* kommt hingegen die fünfhauptnervige Form beständig vor. Übergangsformen sind zwischen den verschiedenen Formen von *insularis* ebenfalls anzutreffen, und während bei der echten *insularis* von den fünf Hauptnerven nur drei aus einem Punkte und zwar gewöhnlich aus jenem entspringen, in welchem der Stiel in die Lamina übergeht, der vierte und fünfte aber aus den zwei seitlichen Hauptnerven ihren Ursprung nehmen; entspringen sie bei der durch die Kultur hervorgebrachten forma *digitata* (oder *flabelliformis*, welch letztere aber mit der Spach'schen *flabelliformis* nicht identisch ist) alle aus einem Punkte und bilden so eine gänzlich handförmige Nervatur. Vom fünfnervigen Typus weicht *P. orientalis* var. *insularis* am geringsten ab und sogar bei ihren astbeginnenden Blättern finden wir nur selten Formen, welche an die Nervatur von *cuneata* erinnern.

Bei *P. orientalis* var. *acerifolia* finden wir jene Übergangsform der Nervatur fixiert, die zwischen der dreizähligen und gänzlich handförmigen Nervatur steht, bei welcher zwar fünf Hauptnerven auftreten, aber die zwei unteren aus den zwei oberen seitlichen Hauptnerven entspringen, während aber bei den großen Blättern diese Verhältnisse beständige sind, ist bei den astbeginnenden Blättern die dreihauptnervige Form sehr häufig, und nicht selten die mit nur einem mittleren Hauptnerv. Nur sehr selten fand man Blätter, welche eine vollkommene fünfzählige, handförmige Nervatur aufweisen, und diese sind eher in südlichen Gegenden anzutreffen, wie wir es auch nach Gaudin wissen, der eine solche Form in Genua auf der Aquasola-Promenade und in den Cascinen von Florenz fand.

Der Var. *acerifolia* entspricht *P. orientalis* var. *caucasica* Tenore insofern, vollkommen, als sie ebenfalls ganzrandig ist, jedoch schon eine vollkommen handförmige Nervatur besitzt; die primären Nebennerven enden nicht in Zähnen, sondern neigen sich mit ihren Enden gegen die Hauptnerven und biegen sich im Bogen übereinander. Die Nebennerven weichen bei *acerifolia* in ihrem Verhalten bedeutend von dem bei den übrigen Platanen vorkommenden ab, denn obzwar die primären Nebennerven sich hier auch nur bis zum freien Ende der Lappen gut ausscheiden, laufen sie nicht in Zähne aus, sondern neigen sich, dem Blattrande nähernd, aufwärts und biegen sich, ohne Zähne, im Bogen übereinander. Ein solches Platanenblatt ist also ungezähnt. Diese Form kommt aber sehr selten vor, meist sind am unteren Rande des vierten und fünften Lappens 2—3 Zähne zu finden; der mittlere Lappen ist meistens vollkommen ganzrandig, 1—2 Zähne bilden sich aber manchmal auch an diesem. Die astbeginnenden Blätter weichen hiervon ab und sind meistens durch in Zähne endigende Nebennerven charakterisiert.

Die *P. occidentalis* wird nur durch drei Hauptnerven charakterisiert, hiervon abweichend trifft man zwar auch eine fünfzählige Nervatur, jedoch nie vollkommen; die zwei unteren entspringen immer aus den zwei oberen seitlichen Hauptnerven; solche Fälle sind sehr selten und kommen meistens nur bei *P. occidentalis* var. *hispanica* vor. — Die Entwickelung der primären Nebennerven ist nicht allgemein, die oberen Nebennerven der zwei seitlichen Hauptnerven sind sehr wenig entwickelt und ihre Enden neigen im Bogen übereinander, nur in den seltensten Fällen ist an den oberen Rändern der zwei Seitenlappen ein Zahn zu finden. An den übrigen Teilen der Lamelle sind die primären Nebennerven gut entwickelt und enden in Zähnen. — Die secundären Nebennerven bilden sich nur bei der Var. *hispanica* mehr aus und sind zugleich dadurch charakterisiert, dass sie in secundären Zähnen enden; dies kommt in selteneren Fällen auch bei *P. occidentalis* vor, ist aber nicht charakteristisch.

Von den nur in Amerika lebenden drei Platanenarten ist die Nervatur der *P. Lindeniana* und *P. racemosa* vollkommen ähnlich der von *P. occidentalis*, nur mit geringerer Variation; *P. mexicana* aber weist noch mindere Abänderungen auf als diese, und wird ausnahmslos und beständig durch drei Hauptnerven charakterisiert. Die primären Nebennerven sind bei *P. Lindeniana* und *P. racemosa* gut entwickelt und enden in Zähnen, bei *P. mexicana* treten sie an der unteren Hälfte der seitlichen Lappen nie beträchtlicher auf und neigen sich mit ihren Enden übereinander, wodurch der Rand des Blattes etwas wellig wird.

Wenn wir jetzt die Platanen der jüngsten geologischen Perioden in Betracht ziehen, stimmt *P. aceroides* nicht nur in den auch die Art charakterisierenden Formen der großen Blätter, sondern auch in den eigenartigen Abweichungen der astbeginnenden Blätter ganz mit der Nervatur von *P. occidentalis* überein; die drei Hauptnerven treten auch hier charakteristisch auf und höchstwahrscheinlich sind es astbeginnende Blätter, welche, in anderen Eigenschaften mit den Platanen übereinstimmend und meistens neben Platanenfrüchten oder Blütenständen auffindbar, die astbeginnenden Blätter der lebenden *P. occidentalis* sehr treu nachahmen. Durch viele zieht sich nur ein einfacher Hauptnerv hindurch, ohne jede handförmige Nervatur1), bei anderen Blättern haben sich schon die zwei Seitenhauptnerven ausgeschieden und die beiden Lappen sind auch schwach ausgebildet2), bis endlich bei den größeren Blättern sich auch die Nerven stark herausheben, und die Firsten der Lappen bilden3). Nicht selten sind an den kleinen Blättern schon alle drei Hauptnerven gut entwickelt4), aber umgekehrt giebt es größere Blätter, an welchen noch keine Ausscheidung der Nerven stattgefunden hat5). Die unten hervortretenden auswählenden zwei Seitennerven sind nicht immer die untersten zwei Nerven, oft folgen noch unter ihnen Seitennerven und in solchen Fällen ist der Blattgrund keilförmig6), meistens verzweigen sich aber die drei Hauptnerven an jenem Punkte, in

---

1) Gaudin et Strozzi, Fl. foss. Toscane, tab. VI, fig. 2.

2) Göppert, Fl. foss. Schossnitz, tab. XII, fig. 2.

3) Heer, Fl. tert. Helv. tom. I, tab. LXXXVIII, fig. 13.

4) Lesquereux, Contr. foss. fl. N.-America, tom. III, tab. XXV, fig. 1.

5) Heer, Fl. foss. arct. tom. IV, tab. XXXI, fig. 3.

6) Capellini, Castell. marit. tab. V, fig. 8.

welchem der Stiel in die Lamina übergeht[1]. Sehr selten kommt die vollkommen handförmige Nervatur mit fünf Strahlen vor, die zwei unteren entspringen aber aus den zwei anderen seitlichen Nerven und nicht mit diesen zusammen aus einem Punkte; bald ist die fünfzählige Nervatur, ohne die Zahl der Lappen zu vermehren, vorhanden[2], bald treten die zwei unteren Nerven auch als Firsten des vierten und fünften Lappens auf[3]; der vierte und fünfte Hauptnerv entspringt oft aus dem zweiten und dritten, nahe dem Auszweigungspunkte dieser letzteren und dies ist schon als Übergangsform zur vollkommen ausgewählten handförmigen Nervatur zu betrachten[4], welche unter den fossilen Formen hauptsächlich bei *P. aceroides* und auch bei dieser nur selten vorkommt[5]. Als selbständiger Fall ist endlich jene asymmetrische Entwickelung zu erwähnen, wo in der Lamina von den unteren zwei Hauptnerven sich nur der eine entwickelt, das Blatt daher vier Hauptnerven hat und die eine Hälfte der Lamina um einen Lappen größer ist als die andere[6]. Die secundären Nerven endigen in Zähnen, die tertiären hingegen sind, sich miteinander vereinigend, meist parallel und schließen vierseitige ziegelförmige oder gestreckt dreieckige Räume ein, die für die Platanen sehr charakteristisch sind. Unter den in diesen Zeilen beschriebenen Blättern der *P. aceroides* sahen wir viele solche Gestalten, welche wir, ohne Kenntnis der an den astbeginnenden Blättern von *P. orientalis* beobachteten Gestalten, trotz der mit den Platanen übereinstimmenden anderen Charakterzüge, als von Platanen abstammende auf keinen Fall annehmen können, obzwar sie von den Phytopaläontologen zu diesen gereiht worden. Die an der Formentwickelung der lebenden Arten gemachten Erfahrungen aber erlauben es, den größten Teil der hier in Frage kommenden Blätter zu den Platanen zu rechnen, dennoch erwähne ich wenigstens jene Formen, welche ausschließlich auf Grundlage der Nervatur bestimmt wurden und welche noch etwas zweifelhaft sind: Engelhardt zeichnet ein solches Blatt ab, in welchem von jenem Punkte, wo der Stiel in die Lamina verläuft, sieben Nerven entspringen[7]; Saporta's und Marion's Exemplar ist so unvollkommen, dass man nur von ihrer secundären Nervatur auf die Platane folgern kann[8]; auf eben solchem Grunde ruhen einige Bestimmungen von Heer[9]; auf der Beschaffenheit der Hauptnerven basieren diejenigen von Sordelli[10].

---

[1] Heer, Fl. tert. Helv. tom. I, tab. LXXXVII, fig. 3.

[2] Heer, Fl. foss. arct. tom. I, tab. XXXII, fig. 2.

[3] Göppert, Fl. tert. Schossnitz, tab. IX, fig. 1.

[4] Sordelli, Veget. plioc. Lombarde, tab. V, fig. 14.

[5] Göppert, l. c. tab. XI, fig. 4, et Engelhardt, Fl. foss. Göhren, tab. V, fig. 3.

[6] Gaudin et Strozzi, l. c. tab. VI, fig. 1.

[7] Fl. foss. Göhren, tab. V, fig. 3.

[8] Fl. foss. Menimieux, tab. XXV, fig. 5.

[9] Fl. foss. arct. vol. I, tab. XII, fig. 2—4; vol. II, tab. XI, fig. 2; vol. IV, tab. XXXI, fig. 3.

[10] l. c. tab. V, fig. 14—17.

Bei *P. Guilelmae*, dieser Schwesterart der *aceroides*, ist die Hauptnervatur einer geringeren Abänderung unterworfen; charakteristisch ist es, dass fünf Hauptnerven in keiner Form auftreten und nur drei zu finden sind, welche bei den größeren Blättern nie fehlen[1]; wenn auch an der äußeren Seite des seitlichen Nervenpaares manchmal einzelne Nerven mehr hervortreten, so bilden sich doch weder besondere Lappen, noch besondere Hauptnerven; solch eine Nervatur kommt aber nur sehr selten vor[2]. Der Ausgangspunkt der Hauptnerven ist meistens derartig, dass die zwei Seitenhauptnerven aus dem Mittelhauptnerv entspringen, und zwar, da das Blatt unten keilförmig gestaltet ist, so, dass unter ihrem Ausgangspunkte aus dem mittleren Hauptnerv auch noch einige kleinere Nerven entspringen können[3], in manchen Fällen aber gehen die drei Hauptnerven von jenem Punkte aus, in welchem der Stiel in die Lamina übergeht[4]. Bei den astbeginnenden Blättern scheidet sich aus der Nervatur nur der mittlere Hauptnerv aus, wogegen die zwei seitlichen Nerven sich von den primären Nerven nicht unterscheiden, mit ihnen parallel laufen und ihnen ganz gleichwertig sind; ein solches Blatt ist lappenlos[5].

Die *P. academiae*, die als Stammart von *P. orientalis* betrachtet wird, ist auf Grund eines einzigen fossilen Blattteils aufgestellt worden, der blos der Nervatur nach den Platanen entspricht; in dieser Hinsicht stimmt sie, die Hauptnerven betreffend, sowohl mit den von Gaudin bei Genua und Florenz gesammelten ganzrandigen und fünflappigen lebenden Exemplaren, als mit der von Tenore beschriebenen *P. orientalis* var. *caucasica* vollkommen überein, in den Nebennerven aber sowohl mit diesen, als mit *acerifolia*.

Bei *P. dissecta*, der gegenwärtig die *P. racemosa* entspricht, findet man bald eine dreizählige, bald eine fünfzählige Nervatur, welche aber nie eine vollkommen gesonderte handförmige Nervatur ist. Nach der Nervatur ist diese Form besonders der *P. aceroides* ähnlich, wie auch der gegenwärtig lebenden *P. occidentalis*, so dass schon Lesquereux, ihr erster Beschreiber, geneigt war, sie als eine Übergangsform oder als eine aus dem Miocän entspringende, stufenweise entwickelte Abänderung zu betrachten, die in die Gegenwart hinüberführt. — Ich selbst habe in der Nervatur gar keinen solchen Charakterzug gefunden, der vom Typus der *aceroides*, oder von dem der *occidentalis* abweichen würde, und zwischen den Nervaturabweichungen der lebenden Arten sind sehr oft ganz ähnliche Blätter zu

---

1) Göppert, l. c. tab. X, fig. 4; tab. XII, fig. 5; Heer, l. c. tom. II, tab. XLVIII, fig. 1—2.

2) Göppert, l. c. tab. V, fig. 1; Heer, l. c. tom. V, tab. X, fig. 1.

3) Heer, l. c. tom. II, tab. XLIX, fig. 1b; tom. V, tab. X, fig. 1a, 2.

4) Heer, l. c. tom. V, fig. 1, 2, 4.

5) Göppert, l. c. tab. XI, fig. 1, 2; tab. X, fig. 4.

finden, somit bezweifle ich schon auf Grund der Nervatur den Artenwert der unter diesem Namen bekannten Blätter.

Über *P. appendicularia*, welche mit der jetzt lebenden *Lindeniana* identificiert wird, müssen wir uns ganz ähnlich äußern. Es ist weder in der Anordnung der Hauptnerven, noch in der der Nebennerven ein Charakter, welcher sie von *P. aceroides* scheiden würde; auch sie ist daher eine der Arten, deren Wert sehr zweifelhaft ist.

Die Blätter von *P. marginata* weisen die drei Hauptnerven rein auf, die zwei seitlichen Hauptnerven weichen aber von dem mittleren weniger ab, als wie wir es bei den übrigen Arten sahen; interessant ist es, dass trotz der Entwickelung der drei Hauptnerven das Blatt vollkommen lappenlos ist, ähnliche Fälle sind bei den astbeginnenden Blättern von *P. orientalis* sehr zahlreich zu finden; die primären Nebennerven sind alle gut ausgebildet, die secundären ebenfalls, alle enden in einem Zahn, von welchem die Zähne der drei Hauptnerven die größten sind. Die tertiären Nerven verweben sich und schließen für die Platane charakteristische gestreckte drei- und viereckige Räume ein. Lesquereux hält diese Blätter für Reste von solch einem *Viburnum*, ich teile aber die Ansicht von Heer.

Von den Miocänarten besitzt *P. Haydeni* drei Hauptnerven, es neigen sich aber weder diese, noch die primären Nerven von dem mittleren Hauptnerv so sehr weg, wie bei den Pliocänarten; die tertiären Nerven sind ganz platanenartig. Eine interessante Erscheinung ist bei dieser Art die, dass zwischen den gelappten Blättern sehr oft ungelappte vorkommen und zwar große, an welchen nur der mittlere Hauptnerv gut entwickelt war, die seitlichen Hauptnerven fehlen; wenn in der Morphologie der lebenden Platanen keine ungelappten, dreihauptnervenlose Blätter bekannt wären, müssten wir diese, trotzdem die Anordnung der tertiären Nerven ganz platanenartig ist, von den Platanen ausscheiden, obzwar so auch noch die Bestimmung dieser Blätter etwas zweifelhaft ist, da die primären Nebennerven nicht gerade sind, sondern sich wellig schlängeln, und da das Blatt nicht eckig ist, wie die lappenlosen Blätter der Platane, sondern eiförmig, wobei der breiteste Teil dem Blattgrunde näher liegt; diese Unterschiede zwangen Lesquereux dazu, diese Blätter für die Varietät von *Haydeni* zu halten.

Die Nerven von *P. Raynoldsi* entsprechen vollkommen den Nerven der miocänen und lebenden Platanen mit drei starken Hauptnerven, welche sich schon in der Lamina und nicht an deren Rande verzweigen, mit gut ausgebildeten, primären Nerven, die in Zähnen enden; die obersten Nebennerven der primären laufen auch in Zähne aus, die übrigen vereinigen sich, von entgegengesetzter Richtung kommend, und schließen drei- und viereckige Räume ein. — Die Nervatur betreffend, stimmt mit *P. Raynoldsi* die *P. rhomboidea* vollkommen überein, mit dem Unterschiede, dass die unteren Nebennerven der zwei seitlichen Hauptnerven nicht so lang sind und nicht so sehr divergieren als bei *P. Raynoldsi*, und dass nur die primären Nebennerven in einem Zahne enden.

P. nobilis ist zwar schon oben bezweifelt worden, wird aber heute noch immer zu den Platanen gestellt; ihre Nervatur ist aber so abweichend, dass wir sie aus der Reihe der Platanen schließen; sie hat fünf dicke Hauptnerven (in einer geologischen Periode, in welcher dies bei sämtlichen Platanen fehlt) und von diesen fünf Hauptnerven gehen sehr viele (16—18) und starke primäre Nebennerven parallel mit einander ab, ohne in einem Zahne zu enden; ihre Enden erreichen aber dennoch den Rand der Lamina; außerdem bilden sich diese Nebennerven bis zum Grunde der Hauptnerven gut aus, was bei den entsprechenden Formen der Platane nicht vorkommt. Später werde ich noch andere Gründe anführen, wegen deren wir die Abstammung dieser Blätter von der Platane leugnen müssen.

Anfangs glaubte man, dass in der Kreideperiode viele Platanen lebten, und man beschrieb nicht weniger als 8 Arten; von diesen sind aber heute drei schon als nicht zu den Platanen gehörig erwiesen, drei blieben als Arten bestehen, eine wurde für zweifelhaft erklärt und von einer weiß man nicht, welcher Platanenart die jungen Blätter angehören. An den Platanenblättern der Kreideperiode findet man zwar drei Hauptnerven, von diesen ist aber der mittlere immer bedeutend dicker, als die zwei seitlichen Hauptnerven, so dass man diese leicht für primäre Nebennerven halten kann.

Die Nervatur von *P. primaeva* besteht aus drei Hauptnerven, deren primäre Nebennerven in Zähnen endigen, die secundären aber nicht, welche Eigentümlichkeit auch bei *P. Heeri* anzutreffen ist, mit dem Unterschiede, dass sich dort auch die Zähne schwach entwickeln und der Blattrand oft wellig ist; bei der dritten Art der Kreideperiode, bei *P. Newberryana*, ist er aber nicht anzutreffen, hier enden nicht nur jeder primäre Nerv, sondern auch deren zum Blattrande nahe liegende secundäre Nebennerven in separaten Zähnen, die aber gleichförmig sind.

P. diminutiva wurde nach einem kleinen Blatte aufgestellt, das ihr Beschreiber, Lesquereux, bald für ein junges Blatt von *P. Heeri*, bald für ein solches von *P. primaeva* hielt; es ist aber wahrscheinlich keines von beiden, da an dem erwähnten kleinen Blatte die drei Hauptnerven nicht entwickelt, anderseits aber die secundären Nerven an diesem kleinen Blatte so stark sind, wie bei keiner lebenden Art, weder an den typischen, noch an den astbeginnenden Blättern, so dass wir schon auf Grundlage der Nervatur bezweifeln können, ob *P. diminutiva* zu *Platanus* gehört.

P. obtusiloba kann schon wegen ihrer Nervatur nicht zu unserer Gattung gestellt werden, sie hat bald drei, bald vier Hauptnerven, die sich an ihren Enden plötzlich verdünnen; es enden weder die Haupt- noch die Nebennerven in Zähne und die secundären Nerven verweben sich in ein verwickeltes

Netz, laufen nicht parallel und bilden nicht jene drei- und viereckigen Räume, welche bei allen Platanen anzutreffen sind.

Hiermit haben wir die Nervatur sämtlicher lebenden und fossilen Arten von *Platanus* überblickt und können als Endresultat dieser Betrachtungen Folgendes zusammenfassen:

1. Die Hauptnervatur ist bei den Platanen eine ein-, drei- und fünf-, und endlich nur fünfhauptnervige; die primären Nerven sind bis zum tiefsten Punkte der Buchten gut entwickelt, darunter aber nicht; die secundären Nerven schließen charakteristische, gestreckt drei- und viereckige Räume ein.

2. Die an den astbeginnenden Blättern von *P. orientalis* beobachteten Formen sind, da sie auch an fossilen Formen charakteristisch entwickelt aufgefunden werden, in der Entwickelung zurückgeblieben.

3. Die einhauptnervige Form kommt in der Kreideperiode vor, obzwar nicht überwiegend; wir sehen sie eher in der schwachen Entwickelung der seitlichen Hauptnerven der dreihauptnervigen Blätter vertreten; im Eocän treffen wir in einer ungelappten Varietät der *P. Haydeni* auf ihre Spur; im Miocän und in der Gegenwart nur mehr in den astbeginnenden Blättern der diese Perioden charakterisierenden Platanen; in je späteren Perioden wir sie suchen, desto seltener ist sie.

4. Die dreihauptnervige Form tritt schon in der Kreide auf und dominiert beinahe allein, dann im Eocän und in der ersten Hälfte des Miocän; im Pliocän teilt sie sich schon mit der fünfhauptnervigen Form, in der Gegenwart aber charakterisiert sie hauptsächlich die amerikanischen Arten.

5. Die fünfhauptnervige Form tritt am spätesten auf, am Ende des Miocän und im ganzen Pliocän; in der Gegenwart charakterisiert sie besonders die *P. orientalis*, wiewohl deren zahlreiche Varietäten nur dreihauptnervig sind; in Amerika bildete sie sich nicht aus, vielleicht wegen des weniger sanften Klimas.

6. Die primären Nebennerven enden in Zähnen, aber erst in der Kreide ist bei *P. Heeri*, im Eocän bei *P. Raynoldsi* var. *integrifolia*, im Miocän bei *P. academiae* und *P. acerifolia* ein ganzer Blattrand zu finden, der zwar bei der Kreideform noch etwas wellig ist, bei denen der späteren Perioden aber nicht mehr.

7. Die drei Hauptnerven entspringen nicht an jenem Punkte, in welchem der Stiel in die Lamina übergeht, sondern oberhalb dieses Punktes; so ist es in der Kreide und im Eocän, nur im Miocän, wo auch die fünfhauptnervige Form ihren Anfang nimmt, pflegen die drei Hauptnerven aus jenem Punkte zu entspringen, aber nur dann, wenn der Blattgrund nicht keilförmig ist.

8. Der Winkel zwischen den zwei seitlichen Hauptnerven und dem mittleren Hauptnerv wächst mit dem Vorwärtsschreiten der geologischen

Perioden und ist am größten bei der letzten Art, bei *P. orientalis*, am kleinsten in der Kreide.

9. Von den an den astbeginnenden Blättern der *P. orientalis* vorkommenden Abweichungen vom Typus sind die in einer späteren Periode des Jahres überwiegend auftretenden bei den jüngeren Arten, die in einer früheren Periode des Jahres auftretenden dagegen bei den älteren geologischen Arten bald häufige, bald beständige Charakterzüge und so ist das Rückschlagen auf die älteren Typen ein frühes und seltener eintretendes, als das auf die zeitlich näher stehenden.

10. Von den fossilen »Arten« kann man auf Grundlage der Nervatur *P. Guillelmae, aceroides, academiae, dissecta, appendiculata, Haydeni, rhomboides, Raynoldsi, primaeva, Heeri, Newberryana* für echte Platanen halten; dagegen sind *P. marginata, nobilis, diminutiva, obtusiloba* zweifelhaft, ohne diejenigen hierher zu zählen, die schon von anderen Autoren ausgeschieden wurden; diese werden wir später mehr beachten, um ihre Zugehörigkeit zu den Platanen, oder das Entgegengesetzte feststellen zu können.

Die Lappen und Buchten. — Daraus, dass wir die an den astbeginnenden Blättern gefundenen Formen der Nervatur von *P. orientalis*, bei den Varietäten von *P. orientalis*, sowie auch bei den übrigen Arten als normale und beständige Charakterzüge vorfanden, können wir schon im voraus vermuten, dass die Betrachtung der mit der Nervatur zusammenhängenden morphologischen Eigenschaften und zwar in erster Reihe die der Lappen, insofern die Ausbildung dieser mit der Nervatur vollkommen zusammenhängt, zu ähnlichen Resultaten führen wird.

P. orientalis wird durch fünf Lappen charakterisiert, Blätter mit drei Lappen kommen seltener vor; *P. orientalis* var. *cuneata* weist beständig diese dreilappige Form auf, und wenn auch hier sehr selten der vierte und fünfte Hauptnerv entwickelt ist, so fehlen doch die Lappen, ebenso zeigen die astbeginnenden Blätter von *P. orientalis* var. *cuneata* keine geringere Abwechslung, und obzwar die ganz lappenlose Form selten vorkommt, so ist doch die Tiefe der Bucht sehr oft mit der für die var. *cuneata* charakteristischen verglichen, auffallend klein; und was hier bei *cuneata* für die Tiefe der Bucht eine Abweichung ist, ist bei einer Form von *cuneata*, bei *pyramidata* beständig, insofern hier die Bucht stets von zweitem Grade ist.

Bei *P. orientalis* var. *insularis* ist die Zahl der Lappen fünf, sehr selten drei, aber darum sind auch im letzteren Falle die fünf Hauptnerven vorhanden; die Form *digitata* weist hingegen ohne Ausnahme fünflappige Blätter auf. Die Lappen selbst sind bei *insularis* schmäler als bei *P. orientalis*, sind aber nicht so lanzenförmig, als bei *cuneata*, bei *digitata* erreichen sie in der Breite den kleinsten Wert, unterscheiden sich aber von *cuneata* dadurch, dass sie gezähnt und nicht so ganzrandig sind. Die Tiefe der Buchten ist bei *insularis* wie auch bei *digitata* vom dritten Grade, bei der zweiten sind sie aber tiefer, als bei der ersten.

P. orientalis var. *acerifolia* ist mit Ausnahme der astbeginnenden Blätter fünflappig; die Lappen bilden ein Dreieck mit breitem Grunde, von *cuneata* abweichend, und ähnlich dem Typus von *orientalis*, sind aber noch breiter als bei der letzteren. Die Tiefe der Buchten ist gewöhnlich zweiten Grades oder geht von diesem nur etwas in den dritten Grad über, ich fand aber an einem Aste auch ein solches Blatt, dessen Buchten dritten Grades waren; hier waren aber auch andere Charakterzüge des Blattes abweichend und glichen auffallend dem Typus von *orientalis*. Die astbeginnenden Blätter sind meistens ungelappt oder nur dreilappig, aber in letzterem Falle bestehen die Lappen nur aus einem größeren Zahne. Die Tiefe der Buchten ist zweiten Grades, nie dritten Grades, aber sehr oft vom ersten Grade; wenn auch in den astbeginnenden Blättern die fünf Hauptnerven vorhanden sind, treten die fünf Lappen doch nicht auf und dem vierten und fünften Hauptnerv entspricht höchstens ein Zahn. — Bei *P. orientalis* var. *caucasica* ist die Zahl der Lappen fünf und weicht von *acerifolia* darin ab, dass die Tiefe der Buchten vom dritten Grade ist, die Lappen schmäler und im Verhältnis länger sind, als bei *acerifolia*.

Da bei *P. occidentalis* sich nur drei Hauptnerven ausbilden, so ist die Zahl der Lappen auch nicht größer als drei, mit Ausnahme jener Fälle, wo auch der vierte und fünfte Hauptnerv sich ausbildet, aber der Lappen ist hier auch nur durch einen größeren Zahn vertreten und ist somit eigentlich kaum dafür zu halten. — Die Lappen sind nicht so groß, als bei den früheren Arten; ihr Grund ist zwar breiter, als derjenige der Lappen von *P. orientalis*, ihre Höhe ist aber viel geringer, so dass ihre Form ein niedriges Dreieck darstellt. Die Buchten sind zweiten Grades, gehen aber sehr oft in den ersten Grad über und diese Form weist der größte Teil der astbeginnenden Blätter auf. Bei *P. occidentalis* var. *hispanica* bilden sie sich in der Breite übermäßig aus, weswegen die ganze Lamina außerordentlich breit ist; fünf Lappen kommen nur sehr selten vor, die Buchten sind zweiten Grades, sehr oft im größten Maße (nicht nur bei den astbeginnenden Blättern) ersten Grades; die Lappen sind noch niedriger, als bei *P. occidentalis*.

Die amerikanischen Platanen, *P. racemosa*, *Lindeniana* und *mexicana*, weisen alle eine dreilappige Form auf, der vierte und fünfte Lappen sind selten entwickelt, die Lappen sind denen der *P. occidentalis* sehr ähnlich. Übergangsformen zu *P. occidentalis* weist *P. Lindeniana* auf, welche unter den drei Arten der Abänderung verhältnismäßig am meisten fähig ist, und bei dieser finden wir, wenn auch selten, fünf Hauptnerven und fünf Lappen, welch letztere eiförmig, am Ende zugespitzt sind, die Buchten aber stehen zwischen dem zweiten und dritten Grade; bei *P. mexicana* sind die Lappen sehr kurz und spitz, die Buchten wechseln zwischen dem ersten und zweiten Grade und es treten nur drei Lappen auf; *P. racemosa* hat mit *P. occidentalis* eine große Ähnlichkeit, aber ihre Lappen sind bedeutend breiter und höher, wenn auch die Tiefe der Buchten sich nicht über den zweiten Grad erstreckt.

Bei der fossilen *P. aceroides* zeigt sich, der Abwechslung in der Nervatur entsprechend, auch in den Lappen eine Abwechselung. — Im Allgemeinen sind drei Lappen charakteristisch, und wenn auch die Nerven bei dieser Art fünfzählig sind, ist das Auftreten von fünf Lappen doch sehr selten; ganz entwickelt kommen sie nur ausnahmsweise vor. — Wenn der vierte und fünfte Nerv vorhanden ist, bilden sich selten separate Lappen, oft treten sie nur in der Form eines größeren Zahnes auf, in dem der Hauptnerv sich verdünnend endigt[1]), bald entwickeln sie sich schon bei ganz jungen Blättern gut und bilden ganz gesonderte Lappen, obzwar der Hauptnerv des Lappens gar nicht entwickelt ist[2]), bald wieder ist trotz einer starken Entwickelung der unteren zwei Hauptnerven keine Spur der unteren zwei Lappen zu finden, sondern es verschwinden die Nerven langgestreckt und nach oben gebogen in kleinen Zähnen[3]). Wo bei den astbeginnenden Blättern die seitlichen Hauptnerven fehlen, bilden sich auch keine Lappen[4]), da indessen die anderen Blätter dreinervig sind, nachdem sie mit dem Aste, von welchem sie herabfielen, nicht zusammenhingen, können wir die entwickelten, astbeginnenden Blätter von den normalen nicht unterscheiden. Die Tiefe der Buchten ist zweiten Grades, oft aber ersten Grades, nur außerordentlich selten dritten Grades. Die Höhe der Lappen im Verhältnis zu denen von *P. occidentalis* ist bei derselben Breite des Grundes kleiner und man kann im Allgemeinen sagen, dass das Vorkommen der entwickelteren Formen bei *P. aceroides* kleiner ist als bei *P. occidentalis*; somit ist in dieser Hinsicht *P. occidentalis* als eine entwickeltere Form zu betrachten.

Bei *P. Guillelmae* ist die Zahl der Lappen beständig drei, von Buchten sind nur die vom ersten und zweiten Grade vorhanden, wogegen die vom ersten Grade, wenn auch nicht überwiegend, doch in gleicher Zahl mit der vom zweiten Grade vorhanden ist. Ein einziger Fall ist bekannt, in dem die Buchten dritten Grades sind, dieses eine Blatt erwähnten wir schon bei der Besprechung der Nervatur[5]), in diesem Falle ist auch die Zahl der Lappen fünf, das Blatt selbst aber steht viel näher zum Typus von *P. aceroides*, als zu dem von *P. Guillelmae*. Durch abnorme Entwickelung entstehen vier Lappen auch auf die Weise, dass der Hauptnerv der vierten Lappen nicht aus dem seitlichen Hauptnerv, sondern mit den drei Hauptnerven zusammen aus einem Punkte entspringt; ein solches Blatt ist asymmetrisch, auf einer Seite hat es zwei, auf der anderen einen Lappen[1]). Bei den astbeginnenden Blättern ist meistens keine Lappenbildung vorhanden, und somit sind die Buchten entweder ersten Grades, oder sie fehlen[2]), oft auch in jenen Fällen, wo im Blatte auch die zwei seitlichen Hauptnerven hervortreten[3]).

---

[1]) GÖPPERT, Fl. tert. Schossnitz, tab. IX, fig. 1.

[2]) GÖPPERT, l. c. tab. XI, fig. 3.

[3]) GÖPPERT, l. c. tab. XI, fig. 4, et ENGELHARDT, Fl. Göhren, tab. V, fig. 3.

[4]) HEER, Fl. tert. Helv. tom. I, tab. LXXXVII, fig. 2, tab. LXXXVIII, fig. 9, et LESQUEREUX, Contr. Fl. foss. N.-America tom. II, tab. XXV, fig. 4, et GAUDIN et STROZZI, Fl. foss. Toscane, tab. VI, fig. 2.

[5]) GÖPPERT, l. c.

P. academiae wird, wie wir sie bis jetzt kennen, durch fünf Hauptnerven und damit durch fünf Lappen charakterisiert; die Tiefe der Buchten weicht wahrscheinlich vom zweiten Grade nur wenig zum dritten Grade über, ähnlich der lebenden *P. orientalis* var. *acerifolia*.

Über *P. dissecta* und *P. appendiculata* habe ich schon bei der Nervatur bemerkt, wie schwer sie, beinahe gar nicht von *P. aceroides* zu unterscheiden sind, und hier muss ich dasselbe in Betreff der Zahl, Form, Größe der Lappen, wie auch der Tiefe der Buchten bemerken.

P. marginata ist, die Lappen betreffend, sehr interessant; bei dieser Art findet man trotz der Entwickelung der drei Hauptnerven weder Lappen noch Buchten und gerade deswegen (aber nur deswegen) ist der Verdacht, dass sie keine Platane sei, nicht grundlos; das Blatt ist rund, so wie wir es unter den astbeginnenden Blättern oft finden; von *Viburnum* ist es aber dadurch unterscheidbar, dass das Blatt nicht in eine Spitze endet, außerdem auch Zähne hat; nur die an den entwickelten Blättern beobachtete Lappenlosigkeit ist jener Charakterzug, durch welchen sie von den Platanen abweicht, nichtsdestoweniger ist die Stelle der *P. marginata* im System der Formenentwickelung und in der verwandtschaftlichen Abstammung derart vorgezeichnet, dass ich ihre Abscheidung von *Platanus* nicht für nötig (zwar nicht für unmöglich) halte.

Bei der eocänen *P. Haydeni* ist die Zahl der Lappen drei und nie mehr; die Buchten sind im Allgemeinen ersten Grades, es sind aber solche zweiten Grades auch sehr häufig. Es giebt unter diesem Namen große lappenlose Blätter, in welchen die seitlichen Hauptnerven nicht vorhanden sind, aber diese gleichen sehr den lappenlosen astbeginnenden Blättern und dadurch, dass sie länger als breit sind, weichen sie von *P. marginata* ab. *P. Raynoldsi* hat drei Lappen, erstgradige Buchten, nur selten solche vom zweiten Grade; die zwei seitlichen Lappen strecken sich stark vor, wodurch sie von *P. rhomboidea* abweicht, bei welcher der mittlere Hauptnerv um vieles länger ist als die seitlichen Hauptnerven; da die seitlichen Hauptnerven nicht dermaßen divergieren, als bei *P. Raynoldsi*, sind die Buchten auch nur ersten Grades.

Bezüglich *P. nobilis* haben wir Grund, sie von *Platanus* abzutrennen. Das Blatt ist fünflappig am Anfang einer geologischen Periode, in welcher diese Form bei den Platanen gar nicht vorkommt; außerdem sind die Lappen sehr gut entwickelt und groß, die Tiefe der Buchten ist dritten Grades, wo doch diese Tiefe erst am Ende des Miocäns auftritt und nicht einmal noch im Pliocän charakteristisch ist.

---

[1]) Heer, Fl. foss. arct. vol. V, tab. X, fig. 3.

[2]) Göppert, l. c. t. X, fig. 3.

[3]) Göppert, l. c. t. X, fig. 4. — Heer, Fl. foss. arct. vol. V, t. X, fig. 3a.

Bei den Platanen der Kreideperiode ist die Zahl der Lappen drei, aber es ist auch die lappenlose Form schon häufig; deswegen sind auch die Buchten, wenn sie vorhanden sind, hauptsächlich ersten Grades, die vom zweiten Grade sind schon sehr selten. — *P. Newberryana* zeigt die entwickeltste Form, indem sich die drei Lappen ziemlich gut entwickeln und auch Buchten zweiten Grades zu finden sind; viele Blätter sind aber lappenlos, und da in vielen auch die zwei Hauptnerven kaum sichtbar sind, sind diese wahrscheinlich astbeginnende Blätter; charakteristisch ist noch, dass bei dieser Art der mittlere Lappen um vieles höher ist, als die seitlichen. Bei *P. Heeri* sind die Lappen selten vorhanden, und wenn doch, so ist die Tiefe der Bucht ersten Grades; endlich ist bei *P. primaeva* die Lappenlosigkeit allgemein, mit schwacher Entwickelung der zwei seitlichen Hauptnerven; Lappen treten aber auch schon auf, doch nur mit erstgradiger Buchttiefe.

P. diminutiva ist lappenlos; wir könnten sie somit für ein astbeginnendes Blatt halten, doch hat das Blatt keine andere Eigentümlichkeit, die seine Abstammung von *Platanus* auch nur im mindesten rechtfertigen könnte. Die Lappen von *P. obtusiloba* sind an den erhaltenen Exemplaren ziemlich vollkommen, die Lappen selbst sind dermaßen unregelmäßig und umgeformt, wie wir es bei den Platanen nirgends fanden. In vielen Fällen ist die eine Hälfte des Blattes gelappt, die andere ungelappt, wenn auch zwei Hauptnerven in sie verlaufen; die Tiefe der Buchten ist bald ersten, bald dritten Grades, in einer geologischen Periode, wo noch die Bucht zweiten Grades auch nur als Seltenheit auftritt; dies sind aber, mit den bei der Nervatur beschriebenen Thatsachen Dinge, die dafür sprechen, dass *P. obtusiloba* keine Platane ist.

Das über die Lappen und Buchten Gesagte zusammengefasst, sehen wir, dass:

1. das Blatt bei sämtlichen Platanen α. lappenlos, β. dreilappig, γ. drei- oder fünflappig und δ. nur fünflappig ist; wenn es gelappt ist, kann die Tiefe der Bucht ersten, zweiten oder dritten Grades sein. — Das Auftreten dieser Formen in den geologischen Perioden ist das folgende:

2. die einfachste lappenlose Form tritt überwiegend in der Kreideperiode auf und wird am Ende der Kreide immer seltener; sie ist im Eocän nur bei *P. Haydeni* var., im Miocän bei *P. marginata* und bei den astbeginnenden Blättern der miocänen Arten; bei den pliocänen und gegenwärtigen Arten ist sie aber nur bei den astbeginnenden Blättern aufzufinden;

3. die dreilappige Form tritt zuerst am Ende der Kreide mit Buchten von erstgradiger Tiefe auf, im Eocän mit Buchten vom zweitem Grade; am

Ende des Miocäns und im Pliocän tritt schon, wenn auch selten, die Tiefe dritten Grades auf; in der Gegenwart treten die drei Lappen mit den Buchten zweiten Grades auf und charakterisieren im Allgemeinen die amerikanischen Arten;

4. die fünflappige Form erscheint im Miocän, aber nur in geringem Maße und höchstens mit einer Bucht vom zweiten Grade, im Pliocän ist sie häufiger vertreten und die Bucht bildet einen Übergang zwischen dem zweiten und dritten Grade. Charakteristisch und überwiegend ist sie in der Gegenwart, bei den amerikanischen Arten selten, aber um so häufiger bei den orientalischen Arten, wo sie in einer so hohen Stufe der Formentwickelung erscheint, dass die amerikanischen Arten demgegenüber auf niederer Stufe stehen;

5. die erstgradige Bucht ist in der Kreide selten, sie charakterisiert aber die Formen des Eocäns; die Bucht zweiten Grades tritt im Eocän auf, ist für das Ende des Eocäns, für den ganzen Miocän und Pliocän und endlich für die gegenwärtigen amerikanischen Arten charakteristisch. Die Bucht mit einer Tiefe dritten Grades tritt erst am Ende des Miocäns auf und ist nur in der Gegenwart für die orientalische Artengruppe charakteristisch;

6. Die Revision der fossilen Arten ergiebt: *P. Guillelmae*, *aceroides*, *academiae*, *dissecta*, *appendiculata*, *Haydeni*, *Raynoldsii*, *rhomboidea*, *primaeva*, *Heeri*, *Newberryana* und echte Platanen; zweifelhaft bleiben noch immer *P. marginata* und *diminutiva*; endlich *P. nobilis* und *P. obtusiloba* schließen wir jetzt schon aus.

Der Grund, die Zähne und der Stiel des Blattes. — Da das Ergebnis der vergleichenden Untersuchung über die Nerven- und Lappenbildung vollkommen übereinstimmte und einander erweiternd bestärkte, können wir im voraus annehmen, dass die Untersuchung des nur von den früheren Faktoren abhängenden Blattgrundes dasselbe Ergebnis haben wird, und somit können wir das ganze Material kürzer zusammengefasst überblicken.

Bei *P. orientalis* fanden wir den ab- und ausgeschnittenen und den herzförmigen Blattgrund charakteristisch; bei den astbeginnenden Blättern kam aber der keilförmige und der abgerundete Blattgrund vor; man kann im Allgemeinen behaupten, dass die entwickelteren Blattgrundformen die fünflappigen, die minder entwickelten die dreilappigen Arten charakterisieren. — Bei *P. orientalis* var. *cuneata* ist der Blattgrund ausnahmslos keilförmig und sein Ende liegt tiefer als der ordentliche Ausgangspunkt der drei Hauptnerven; die Form *pyramidata* besitzt ebenfalls einen keilförmigen Blattgrund. — *P. orientalis* var. *insularis* weist die anderen Extreme der Blattgrundform auf, bei dieser wie auch bei forma *digitata* kommt weder der keilförmige noch der abgerundete Blattgrund vor, nicht einmal der abgeschnittene Grund ist allgemein, wenn auch häufig genug, statt dessen ist der stark ausgeschnittene und der herzförmige Blattgrund allgemein anzutreffen. Eine interessante Erscheinung ist aber, dass bei vielen Blättern der var. *insularis* mit dem herzförmigen Blattgrund zusammen auch die Keilform auftritt, derart, dass der Blattgrund sich in der unmittelbaren Nähe eines Anheftungspunktes am Stiele auf einmal herunterbiegt; diese Form ist bei *P. flabelliformis* nicht mehr anzutreffen. Bei *P. orientalis* var. *acerifolia*, die eine Übergangsform zwischen der drei- und fünfzähligen Nervatur darstellt, ist der Blattgrund entweder abgeschnitten oder ausgeschnitten oder sehr selten herzförmig; die überwiegende Zahl der astbeginnenden Blätter abgerundet, ihr kleinerer Teil aber keilförmig. Bei *P. caucasica* ist der Blattgrund ähnlich ab- und ausgeschnitten, hier ist aber schon die Herzform häufig.

Bei *P. occidentalis* ist der Blattgrund keilförmig oder abgeschnitten; gewöhnlich kommen diese zwei Formen zusammen vor, die rein abgeschnittene Form ist sehr selten; der herzförmige und ausgeschnittene Blattgrund ist nur sehr selten anzutreffen; er ist aber charakteristisch für var. *hispanica*, bei welcher dieser beinahe die ausschließliche Form ist. — Die astbeginnenden Blätter sind keilförmig, nur ein kleiner Teil abgerundet. — Der Blattgrund von *P. Lindeniana* ist abgeschnitten, der von *P. mexicana* gleicht ganz demjenigen von *P. occidentalis*; endlich zeigt der von *P. racemosa* eine entwickeltere Form als jede andere amerikanische Art, da er herzförmig oder ausgeschnitten ist.

Der Blattgrund von *P. aceroides* nimmt die unteren Formen an; er ist im Allgemeinen keilförmig und abgerundet, man trifft aber schon den ab- und ausgeschnittenen, sogar den herzförmigen Blattgrund an, wiewohl die beiden letzteren nur sehr selten. Der Blattgrund von *P. Guillelmae* weist keine so große Veränderlichkeit auf, als der der vorigen Art, und die entwickelteren Formen, wie die ausgeschnittene und herzförmige, fehlen ganz; im Gegenteil ist er bei drei Vierteln der gefundenen Exemplare keilförmig und bei einem Viertel abgerundet; es giebt nur ein einziges Blatt, dessen Grund entschieden abgeschnitten ist und das durch seine übermäßige Breite Göppert zur Aufstellung einer eigenen Art bewog; da es aber gegenwärtig ganz allein bekannt ist, wird es zu *P. Guillelmae* gezogen (Tert. Fl. Schossnitz, tab. X, fig. 1).

Der Blattgrund von *P. academiae* ist nicht bekannt, aber mit der Ergänzung jenes unvollständigen Exemplares, das zur Aufstellung dieser Art diente, erhalten wir wahrscheinlich einen herzförmigen Blattgrund. *P. dissecta* und *P. appendiculata* ahmen auch in dieser Hinsicht *P. aceroides* nach, mit dem Unterschiede, dass *P. dissecta* die entwickeltere ausgeschnittene und Herzform viel häufiger aufweist, als *P. aceroides*; Lesquereux hält sogar diesen Blattgrund für *P. dissecta* charakteristisch.

Die Betrachtung der übrigen Platanen ist nicht nötig, die übrigen Arten des Miocäns, sowie sämtliche Arten des Eocäns und der Kreide charakterisiert nur der keilförmige Blattgrund. Ein Unterschied ist nur im Winkel des Keiles, und dieser ist bei den älteren Arten im Allgemeinen kleiner als bei den jüngeren. Im Ganzen werden wir noch jene Formen untersuchen, über welche wir schon früher nachgewiesen haben, dass sie keine Platanen sind. *P. obtusiloba* und *diminutiva* haben einen runden Blattgrund, *P. nobilis* wahrscheinlich (da der Blattgrund fehlt) einen herzförmigen, in einer geologischen Periode, in welcher wir diese Formen bei den Platanen nirgends anderwärts antreffen; insofern aber der abgerundete Blattgrund sehr nahe zum keilförmigen steht, ist der Wert dieses Charakterzuges für die Abstammung dieser Arten von den Platanen nicht so entscheidend, als die bisherigen.

Der Rand des Blattes ist bei den Platanen entweder ganz oder gezähnt. Die Zähne sind entweder nur primäre, oder primäre und secundäre gemischt. Bei *P. orientalis* fanden wir primäre Zähne; bei *P. cuneata* fehlen die Zähne am Blattgrunde, im Allgemeinen hat er nur wenig Zähne, sie sind groß, zerstreut stehend und primär; ähnlich sind die Verhältnisse bei var. *insularis*. Im Gegenteil ist die Bezahnung bei den Formen dieser zwei Varietäten, bei forma *pyramidata* und *digitata* dicht, breitet sich größtenteils auch auf den Blattgrund aus und besteht nicht nur aus primären, sondern auch aus secundären Zähnen, die letzteren sind aber nie gleichwertig mit den primären. Var. *acerifolia* wie auch var. *caucasica* sind ganzrandig, am Blattgrund sind aber immer 1—2 Zähne anzutreffen und nicht selten auch an dem mittleren Lappen; ich habe sogar Gelegenheit gehabt, eine Form einzusammeln, an welcher jedes Blatt den Typus von *acerifolia* aufwies, nur ein einziges von den übrigen abweichend den Typus von *P. orientalis* annahm.

Die secundären Zähne sind bei den amerikanischen Arten viel häufiger, aber sie sind auch bei diesen den primären nicht gleichwertig. Diese Arten, die *P. racemosa, Lindeniana* und *mexicana*, sind im Allgemeinen durch die primären Zähne charakterisiert; bei *P. occidentalis* ist der obere Rand der zwei seitlichen Lappen ungezähnt; bei *P. occidentalis* var. *hispanica* ist aber eben das Auftreten der secundären Zähne charakteristisch.

Die fossilen Arten charakterisiert im Allgemeinen die primäre Bezahnung, aber man findet in jeder Periode, von der Kreide angefangen, Arten, die ganzrandig sind; was die Größe der Zähne betrifft, sind sie in den älteren Perioden im Allgemeinen kleiner und dichter als in der Gegenwart. *P. aceroides* charakterisieren die primären, *P. Guillelmae* und *marginata* die primären und secundären Zähne, aber während bei *P. aceroides* die Zähne groß sind, sind sie bei den beiden letzteren nicht tief, anderseits sind aber die primären und secundären Zähne gleichwertig. *P. academiae* ist unbezahnt, an dem Blattgrunde trifft man die Spur eines oder zweier Zähne an. — Den gemischten aber nicht gleichartigen Zähnen der amerikanischen *P. racemosa* und *Lindeniana* entsprechend, finden wir auch bei ihren fossilen Ahnen, der *P. appendiculata* und *P. dissecta*, eine gemischte

Bezahnung, aber die primären und secundären Zähne sind nicht gleichwertig.

Bei *P. Haydeni* ist das Blatt bezahnt; die Zähne sind primär, manchmal auch secundär, stumpf, und ihre Buchten sind nicht so tief, als bei den späteren Arten; an der ungelappten Varietät der *P. Haydeni* ist der Blattrand nur wellig. Bei *P. Raynoldsi* sind die Zähne gemischt, aber nicht gleichwertig; diese Art hat anderenteils eine Varietät, die var. *integrifolia*, welche vollkommen ganzrandig ist; bei *P. Raynoldsi* sind die Zähne stumpf und klein. — Bei *P. rhomboidea* sind die Zähne primär und gut entwickelt.

Von den Platanen der Kreideperiode haben *P. primaeva* und *P. Heeri* nur primäre Zähne, wogegen bei *P. Newberryana* gleichwertige primäre und secundäre kleine Zähne auftreten; die Zähne der ersten zwei Arten sind nicht besonders entwickelt, ihre Bucht ist nicht tief. In der Kreide giebt es keine ganzrandige Art.

Bezüglich der zweifelhaften Arten ergeben sich hier wieder neue Bedenken. So ist der Blattrand von *P. nobilis* wellig und nicht bezahnt; bei den Platanen dagegen, wo die Nervatur in solcher Weise entwickelt ist, wie bei *P. nobilis*, treten entweder Zähne auf, oder ist der Blattrand ganzrandig, und dann neigen sich die primären Nerven übereinander; bei *P. nobilis* aber besteht keiner der beiden Fälle. — Bei *P. obtusiloba* sind keine Zähne; bei einer Gruppe der Blätter sind nicht einmal primäre Nebennerven zu unterscheiden; wo es aber solche Nerven giebt, laufen sie bis zum Blattrand, enden aber in keinem Zahn; eine solche Gestalt haben wir aber bei den Platanen nicht gesehen. Endlich ist *P. diminutiva* vollkommen unbezahnt, es enden nicht einmal ihre drei Hauptnerven in Zähnen, die astbeginnenden Blätter pflegen aber immer bezahnt zu sein.

Zum Schluss will ich noch jene, den Stiel betreffende Beobachtung erwähnen, dass der Stiel der Platanen sich, von der Kreide angefangen, fortwährend verlängert, bei den gegenwärtigen europäischen Arten am längsten ist, was für die Folge einesteils des Verschwindens der Keilform, anderenteils der quantitativ-progressiven Entwickelung gehalten werden kann.

Unsere den Blattgrund und die Zähne betreffenden Beobachtungen zusammenfassend sehen wir, dass:

1. von den Blattgrundformen die Keilform die Kreide, das Eocän und Miocän charakterisiert, im letzten treten aber schon sämtliche entwickeltere Formen in geringerem Maße auf; die entwickeltsten Formen charakterisieren die gegenwärtigen orientalischen Arten und Varietäten;

2. in den Zähnen finden wir zwei Typen, die vom Anfang an vorhanden sind. Die zweiartigen Zähne können gleichwertig oder ungleichwertig sein; der erste Fall verschwand mit den geologischen Perioden, der zweite ging auch in die Gegenwart über und ist für die amerikanischen

Arten charakteristisch. Die gemischten Zähne treten in den älteren Perioden bei weniger Arten auf, sind aber nur am Ende des Eocäns und dann bei zwei Arten des Miocäns und Pliocäns als beständiger Charakter anzutreffen;

3. endlich können wir erklären, dass *P. marginata* wirklich eine Platane ist, dass *P. dissecta* und *P. appendiculata* nur Variationen sind und dass endlich die unter den Namen *P. nobilis*, *obtusiloba* und *diminutiva* beschriebenen Arten keine Platanen sind und so aus diesem Genus wie auch aus dem Rahmen unserer weiteren Betrachtung zu schließen sind.

IV. Die Abstammung der Platanenarten.

Die bisherigen vergleichenden morphologischen Untersuchungen haben uns überzeugt, dass die Formen der Blätter der Platanen von Periode zu Periode sich weiter entwickelten, und diese Reihe der Formenentwickelung möchten wir jetzt benützen, um, soweit es möglich ist, die Reihenfolge der Abstammung der Platanenarten festzustellen und auf diese gestützt den Artenwert der einzelnen Formen und so die ganze Systematik der Platanen besprechen zu können.

Die Platanen treten zuerst in der Kreideperiode auf; drei Platanen sind hier zu finden, nämlich: *P. primaeva*, *P. Heeri* und *P. Newberryana*. — Unter diesen drei Arten scheidet sich *P. Newberryana* von den beiden anderen in erster Reihe durch seine gleichwertige gemischte Bezahnung, anderseits durch die bestimmte Entwickelung seiner Lappen und durch das Auftreten von zweigradigen Buchten scharf ab. — Der Unterschied zwischen *P. Heeri* und *P. primaeva* ist nicht bestimmt feststellbar und im Allgemeinen hat es den Anschein, dass *P. Heeri* sich von *P. primaeva* scheidend der Vertreter einer neuen runden ungelappten Form werden wird, die aber die Kreideperiode nicht überlebte; anderseits kann man sie, indem sich auch ihre Zähne schwächer ausbilden, als den ersten Anfang einer solchen Varietät ansehen, die zwar selbst in die späteren Perioden nicht übergehen konnte, die sich aber in den ganzrandigen Formen der späteren Perioden entwickelter wiederholte. — In der Kreide sehen wir also zwei Haupttypen, die eine charakterisieren die primären Zähne, dies ist die *P. primaeva*, für deren vom Standpunkte der Formenentwickelung untergeordnetere Varietät *P. Heeri* betrachtet werden kann; den anderen Typus aber, der in seinen Formen auch eine die *P. primaeva* übertreffende Entwickelung erreicht, charakterisiert eine gleichwertige gemischte Bezahnung.

Im Eocän lebten fünf Arten: *P. rhomboidea*, *Raynoldsi*, *Haydeni*, *aceroides* und *Guillelmae*. Wenn wir den Zusammenhang dieser Arten mit den Arten der früheren Periode auf Grund der Formenentwickelung betrachten, so sehen wir, dass *P. rhomboidea* unter den Eocänarten in der Ausbildung der drei starken Hauptnerven und Lappen, sowie auch der

Buchten mit erstgradiger Tiefe auf der tiefsten Stufe steht, und mit Rücksicht hierauf kann man ihren Platz am eocänen Stamm der *P. primaeva* und wegen ihrer außerordentlich stark ausgebildeten Zähne am Ende eines aus diesem Stamme entspringenden besonderen Astes, der aber unter den Eocänarten der tiefste bleibt, setzen. Eine derartige Annahme eines eigenen Astes halten wir aber für unnötig, da die Zähne nur deswegen so übermäßig entwickelt scheinen, weil die Blätter verhältnismäßig klein sind. — Eine entwickeltere Form als *P. rhomboidea* ist *P. Haydeni* mit ihren Buchten ersten, oft aber auch zweiten Grades, mit gut entwickelten drei Hauptnerven und Lappen; schon Lesquereux hält dieselben für eocäne Repräsentanten der *P. primaeva* und dies scheint uns auch annehmbar. Die lappenlose und wellig gerandete Varietät von *P. Haydeni* würde der *P. Heeri* der Kreideperiode entsprechen, sie steht aber viel näher an *P. Haydeni*, als dass wir sie für die Fortsetzung der *P. Heeri* betrachten könnten.

P. Raynoldsi mit ihren Buchten ersten und nur selten zweiten Grades steht auf niedrigerer Stufe als *P. Haydeni*, aber mit ihrem vorspringenden mittleren Lappen und mit gemischten Zähnen auf höherer als *P. rhomboidea*, und somit ist ihr Ort zwischen beiden; da sie aber gemischt gezahnt ist, stellen wir sie nicht in die directe Fortsetzung des Stammes, sondern sehen sie als Auszweigung an; dieser Zweig erreicht aber nicht die Höhe desjenigen der *P. Haydeni* und *P. Raynoldsi*, und da die gemischten Zähne nicht gleichwertig, kann sie für die Fortsetzung von *P. Newberryana* gehalten werden. Die Varietät *integrifolia* entspringt dem Stamme der *P. Raynoldsi*. Für *P. aceroides* und *Guillelmae* hat schon Lesquereux angenommen, dass sie von der *P. Haydeni* abzweigen. Die Verwandtschaft zwischen den beiden Arten ist wirklich so groß, dass sehr viele die *P. Guillelmae* eine Zeit lang nur für eine Varietät hielten; das gilt besonders für die Exemplare aus der Eocänperiode, aber am Ende des Miocäns ist schon der Unterschied so bestimmt, dass sie für eine eigene Art zu halten ist. Dies ist gewiss auch physiologisch begründet, da *P. Guillelmae* an denselben Orten ausgestorben, von denen die *P. aceroides*, obzwar abgeändert, auch in die Gegenwart übergehen konnte. Von *P. Haydeni* können beide abstammen, da bei dieser Art die Zähne bald nur primär, bald gemischt sind, und so stabilisierte sich die erste Form in *P. aceroides*, die zweite in *P. Guillelmae*. *P. Guillelmae* kann man nicht für die Fortsetzung der *P. Newberryana* aus der Kreideperiode betrachten, einesteils weil sie der *P. aceroides* viel näher steht, anderenteils weil wir zwischen den zwei Arten keine einzige Übergangsform gefunden haben.

Im Miocän und Pliocän haben wir es mit zwei Gruppen zu thun. In dieser Periode lebten zusammen sechs Arten: *P. aceroides*, *Guillelmae*, *academiae*, *dissecta*, *appendiculata* und *marginata*. Aus dem Eocän erstreckten sich nur zwei Äste, der Ast von *P. aceroides* und *P. Guillelmae*, in das Miocän und so mussten die übrigen Arten von diesen abstammen.

P. Guillelmae weist nur eine geringe Ausbildung auf, und diese ist vielleicht eher nur eine quantitative und teilweise, indem *P. marginata* nur neben *P. Guillelmae* stellbar ist, als seine in der Breite übermäßig entwickelte Form. Diese zwei Arten, *P. Guillelmae* und *P. aceroides* mit ihren Arten- oder Varietätengruppen sind scharf von einander geschieden durch die gleichwertigen gemischten Zähne der ersten im Gegensatz zu den primären Zähnen der zweiten. Die übrigen drei Arten scheiden sich aus dem Stamme der *P. aceroides* aus.

P. aceroides war im Miocän in ganz Mittelamerika an den Polargegenden und in Europa, sogar auch in Kleinasien verbreitet. Ihr Ausgangspunkt war Mittelamerika, und wenn sich diese Art veränderte, so war die Veränderung in größeren Entfernungen vom Ausgangspunkte größer. — Die Platanen der Kreide und des Eocäns finden wir allgemein nur in Amerika und in Grönland auf; die am Ende des Eocäns auftretenden *P. aceroides* und *P. Guillelmae* sind aber schon in den europäischen Schichten im Miocän und Pliocän zu finden, und es ist deshalb begründet, wenn man Amerika für die erste Heimat der Platanen betrachtet. So ist es anzunehmen, dass aus dem Stamme von *P. aceroides* sich eigentlich zwei Äste entwickeln, der eine in seiner ursprünglichen Heimat, in Amerika, der andere in den südlichen Teilen von Europa und in Kleinasien. Aus dem östlichen Ast entwickelte sich die aus dem Pliocän bis zu uns erhaltene *P. academiae*, aus deren hoch entwickelter Form zu schließen ist, dass damals das Klima in Südeuropa günstiger war, als in Mittelamerika, wie auch anderweitig bestätigt wird. — *P. academiae* kann man, wenn sie wirklich eine Platane ist, nur von *P. aceroides* ableiten, denn wo diese lebte, gedieh außer *P. aceroides* nur *P. Guillelmae*; die letztere steht aber in dieser Periode viel entfernter von *P. aceroides* und ändert viel weniger ab, als dass man sie mit einer so entwickelten Form wie *P. academiae* in Verbindung bringen könnte. — Der westliche amerikanische Ast entwickelte sich auch weiter, aber langsamer; *P. dissecta* und *P. appendiculata* sind Arten, welche schon ihr erster Beschreiber, Lesquereux, für die Varietäten von *P. aceroides* hält, und wir selbst können nur in dem häufigen Auftreten der entwickelteren Formen einen Unterschied gegenüber dieser und *P. aceroides* finden, jedoch blieb auch *P. aceroides* erhalten und ging weiter entwickelt auch in die Gegenwart über.

Die Absonderung des amerikanischen und europäischen Astes der *P. aceroides* wurde eigentlich erst dann vollkommen, als zwischen ihnen der territoriale Zusammenhang aufhörte. Am Ende der geologischen Perioden erfuhren die klimatologischen Verhältnisse eine beträchtliche Abänderung, die Polargegend kühlte sich plötzlich ab und diese Abkühlung schritt weiter von Norden nach Süden in radialer Richtung vor. Die erste Folge davon war, dass *P. Guillelmae* und *P. marginata*, die hauptsächlich um den Pol gediehen, ganz ausstarben, denn sie konnten dem Klima nicht widerstehen und fanden nirgends Zuflucht. Die Wirkung des Klimas wurde in der alten wie in der neuen Welt fühlbar, sie vernichtete alle Platanenwälder Deutschlands, Frankreichs, Italiens, der Schweiz und der Balkanhalbinsel, und nur in einigen Thälern Kleinasiens und auf einigen Inseln des Mittelmeeres blieben sie erhalten.

Die nordamerikanischen Arten waren zäher und die Wirkung der klimatischen Änderungen äußerte sich eher in ihrer langsamen Formenentwickelung. Alle drei Äste der amerikanischen Gruppe haben sich erhalten; *P. aceroides* fand ihre Fortsetzung in *P. occidentalis*, die in die mexikanischen Gebirge geraten, eine geographische Varietät, die *P. mexicana* bildete, die schon deswegen für keine selbständige Art gehalten werden kann, da sie einesteils kaum von *P. occidentalis* unterscheidbar ist, andernteils nur an einem Orte vorkommt. Jene Formen, die als Varietäten der *P. aceroides* sich schon am Ende der Tertiärzeit ausschieden, bildeten sich in der Gegenwart zu besonderen Arten (auf Grund der Entwickelung solcher Charakterzüge, die in den vergangenen Perioden nicht zu beobachten sind); somit wird als die gegenwärtige Fortsetzung der *P. dissecta* die *P. racemosa*, und als die Fortsetzung der *P. appendiculata* *P. Lindeniana* angenommen, welche beide hinsichtlich der Formenentwickelung höher stehen, als *P. occidentalis*. Jedoch erreichte *P. occidentalis* ihre höchste Entwickelung nicht in diesen; dieselbe fällt schon in die historische Zeit; die Kultur brachte sie nach Europa und alsbald gedieh sie hier gut (war sie doch auf den Boden ihrer Urahnen geraten); in dem ihr zusagenden Klima war sie auch veränderungsfähig; sie erreichte in der spanischen var. *hispanica* jene höchste Stufe, die die bisherige Formentwickelung des amerikanischen Astes aufweisen kann.

Der europäische Ast von *P. aceroides* hat sich weiter entwickelt als der amerikanische; er entwickelte sich in zwei Richtungen. Die eine Richtung beginnt mit *P. cuneata*, die sich zweifellos aus einer Form der *P. aceroides* ausschied; dieser steht zugleich in der östlichen Formengruppe auf der untersten Stufe, mit der westlichen verglichen fällt sie aber zwischen *P. occidentalis* und *P. racemosa*. Als eine entwickeltere Form der *P. orientalis* var. *cuneata* kann man die fünflappige var. *insularis* betrachten, welche wir nicht für einen directen Abkömmling der *P. orientalis* ansehen, obzwar sie in der Formentwickelung von höherer Stufe ist, aber in ihren Charakterzügen wie auch in ihren Übergangsformen steht sie näher an *P. cuneata*, als an *P. orientalis*. Die var. *caucasica* kann man auch als mit *P. orientalis* aus einem gemeinschaftlichen Stamme abstammend ansehen, der in der Formentwickelung wegen seines herzförmigen Blattgrundes und der vollkommenen fünf Lappen ebenfalls auf höherer Stufe als *P. orientalis*, aber wegen seiner minder tiefen Buchten tiefer als *P. insularis* steht. — *P. orientalis* steht in der Form höher als sämtliche amerikanische Arten, bleibt aber unter *P. insularis* und *caucasica*. Von ihren in der Kultur entstandenen drei Varietäten ahmt *P. pyramidata* den Typus von *P. occidentalis* nach und steht unter den erwähnten zwei wild lebenden Varietäten. Var. *acerifolia* entspricht der wild lebenden *P. caucasica* und ihre Stelle ist zwischen *P. caucasica* und *P. insularis*. Endlich war es ebenfalls die Kultur, welche die in der Form höchstentwickelte Varietät der Platanen hervorbrachte und sozusagen der natürlichen Entwickelung in der var. *flabelliformis* zuvorkam, die mit ihren vollkommen gesonderten fünf Hauptnerven, weit von einander stehenden fünf Lappen und tiefen Buchten unter allen Platanen am höchsten entwickelt ist.

Die heute allgemein angenommene Begrenzung der lebenden Platanen ist die von de Candolle. Nach dieser giebt es fünf Arten, über die wir nach dem Bisherigen einiges bemerken möchten. Von *P. orientalis* im Allgemeinen zu sprechen, wie es de Candolle thut, ist nicht möglich, man muss sie zu einem Typus vereinigen, den auch er anerkennt, aber als solchen nicht charakteristisch beschreibt. Er hat drei Varietäten, die eine ist *insularis*, welche wild wächst, die beiden anderen, *cuneata* und *acerifolia*, sollen nach de Candolle Gartenpflanzen sein. — Wie wir sahen, wächst eine *P. cuneata*- und *acerifolia*-Form auch wild, sie wurden aber auch durch die Kultur aus *P. orientalis* hervorgebracht; wir betrachten die Kulturpflanze als Form, die andere, *P. cuneata*, ist aber keine Gartenform, sondern eine Varietät. — De Candolle kennt var. *caucasica* nicht, die in der Kultur zu *P. acerifolia* entspricht, desgleichen kannte er auch das südeuropäische spontane Vorkommen der *P. cuneata* nicht. Die folgenden drei Arten sind: *P. occidentalis*, *Lindeniana* und *mexicana*; von diesen kommen die zwei letzteren nur in Mexiko und nur in einer Gegend vor. In der Form weicht keine von *P. occidentalis* sehr ab; *P. Lindeniana* wurde nur ein einziges Mal gesammelt. Es ist auch bekannt, dass die Ahnen dieser zwei Arten, insofern wenigstens Lesquereux *P. appendiculata* und *P. dissecta* für solche hält, schon am Ende der geologischen Perioden, im Pliocän in solcher Form erscheinen, dass so die eine wie die andere kaum von *P. aceroides* zu unterscheiden ist. Es ist möglich, dass mit diesen zwei fossilen Formen die erwähnten zwei lebenden Arten gar nicht identisch sind, weil die geographische Verbreitung nicht übereinstimmt; wenn wir aber diesen Zusammenhang annehmen, entziehen wir den zwei lebenden Formen den Artenwert. Die geographisch mehr verbreitete *P. racemosa* können wir dagegen als dritte lebende Art belassen, da sie sich nicht nur durch Form der Blätter, sondern auch durch die Frucht von den anderen unterscheidet.

Dies ist die verwandtschaftliche Abstammung, welche wir auf Grundlage der vergleichenden Morphologie für die wahrscheinlichste halten. Man kann nicht beanspruchen, dass sie vollkommen fehlerfrei sei, das fossile Material ist doch noch sehr lückenhaft und die gegenwärtigen Arten konnten wir auch nicht am Standorte aufsuchen, obzwar das sehr wichtig wäre, da infolge der regressiven Entwickelung von *P. orientalis* in Mitteleuropa und der progressiven Entwickelung von *P. occidentalis* sie vom ursprünglichen Typus so sehr abweichen und einander so ähnlich sind, dass sie leicht zu verwechseln sind. Es ist auch nicht unser Ziel, zu entscheiden, aus welcher Art eine jede Art entstanden ist; unser Bestreben war nur die Zusammenstellung jener Reihe, in welche die einzelnen Formen nach der Entwickelungsform zu stellen sind; wer aus dieser Reihenfolge auf die Verwandtschaft schließt, würde kaum sehr fehlgehen; wer es nicht wagt, ist zu vorsichtig.

Es sei noch erlaubt, uns bei dieser Gelegenheit auch mit dem Artenwerte der untersuchten Platanen zu beschäftigen. Bei den Platanen ist nur in den Blättern ein Unterschied; dieser ist beträchtlich, wenn wir die Arten der Gegenwart z. B. mit denen der Kreide vergleichen, aber auch dann noch nicht immer; zwischen diesen beiden Extremen ist die Zahl der Varietäten und Übergangsformen sehr groß, man sieht jede Stufe im Fortschritt der Formentwickelung so klar, dass man weder die Frage beantworten kann, ob die dazwischen fallenden Formen Arten oder Varietäten sind, noch, ob die älteste Form der Platanen nicht identisch sei mit den jetzt lebenden. Übrigens hängt dies von der Feststellung des Artenbegriffes ab. Nach unserer Auffassung ist der angenommene Artenwert auf die Platanen nicht anwendbar, die Artennamen bezeichnen nur Formen, wir können sie annehmen, da wir deren bedürfen, man kann aber behaupten, dass für denjenigen, welcher die geologische Vergangenheit der Platanen, die stufenweise Entwickelung der Formen streng in Betracht zieht, jede Besprechung der Artenwerte der einzelnen Platanenformen fruchtlos bleibt. Wir benützen die Artennamen nur zur Bezeichnung der einzelnen Formen, und wenn wir doch Arten und Varietäten unterscheiden, thun wir das nur, um darauf hinzuweisen, dass zwei Formen näher zu, oder weiter von einander stehen.

V. Descriptio systematica.

Platanaceae.

Flores monoici, densissime conferti in capitulis unisexualibus globosis secus ramulos distinctos, receptaculo carnoso, communi, breviter foveolato et basi minute squamellato sparsim insidentes. Florum capitula secus pedunculos vel e gemma laterali oriunda, pauca, sessilia in eodem pedunculo unisexualia; capitula interdum polygama, nullo tamen flore proprie hermaphrodito. *Flores* ♂: Sepala 3—6, squamiformia, minima, apice pilosa, basi cohaerentia. Petala 3—6, sepalis longiora, cuneiformia, sulcata, apice lobato-truncata, 1—2 saepe minoribus vel deficientibus. Stamina tot, quot petala, iis alterna vel in floribus 6-meris iis opposita; filamenta brevissima; antherae elongatae vel fere lineares, clavatae, thecis 2 parallelis

dorso appositis longitudinaliter dehiscentibus, connectivo ultra thecas dilatato truncato pubescente. Pollen ellipticum, 3-rimosum. *Flores* ♀: Sepala 4, rarius 3—6; petala 4, rarius 3—6, cuneiformia, apice truncato intus emarginato. Staminodia petalis alterna, iis minora, nunc minima, caduca (non deficientia) irregulariter obovata. Carpella 3—6, rarius 8, omnia distincta, subverticillata, petalis opposita iisque basi adhaerentia, basi linearia, pilis longis circumdata, superne calloso-incrassata singulatim decidua indehiscentia; ovario elongato in stylum linearem elongatum apice recurvum, intus stigmatiferum exeunte. Ovulum in singulis ovariis unicum e latere ventrali pendens, hemianatropum, integumento manifeste duplici donatum (rarius 2, sed unum mox aboriens). Nuculae monospermae coriaceae, stylo persistente terminatae, pilis rigidis basi cinctae. Semen in carpello oblongo-elongatum pendulum, testa tenui membranacea albumine tenui, tenuissimo (interdum deficere dicitur). Embryo linearis, rectus cotyledonibus sibimet applicitis vix radicula infera latioribus eique subaequilongis; radicula cylindrica elongata. —*Arbores*, raro frutices, speciosissimae, hodie in America septentrionali et in Asia minori, olim in tota Europa, Asia et America atque in regionibus arcticis obviae; cortice saepius in squamas latas quotannis deciduo, *foliis* alternis petiolatis, latis, palmatinerviis, lobatisque, petiolo basi dilatato gemmam includentibus, deciduis; *stipulis* membranaceis in ochream limbatam connatis; gemmis intra petioli basin diu occultatis, folio delapso apparentibus; *nervis* foliorum primariis 3—5, nervos secundarios validos emittentibus, nervo secundario inferiore plerumque debilissimo secundo et tertio validis, extus nervos tertiarios ad dentes marginales mittentibus; nervis secundariis partim camptodromis, partim craspedodromis inque dentes acutos sursum curvatos procurrentibus, nervulis transversis nunc simplicibus subarcuatis, nunc ad mediam aream angulato-anastomosatis in dentibus et loborum extremitate laqueatis.

Castaneae sect. III (pro parte) Adans. fam. 2, p. 377. — *Amentacearum* pars Juss. gen. p. 410. — *Plataneae* Lestib. botan. elem. (1826) p. 526. — *Amentaceae Plataneae* Mart. Consp. (1828) p. 83. — *Plataneae* Dumort. anal. (1829) p. 11. — Lindley, introd. (1830) p. 99. — *Artocarpearum* genus (1830) Bartl. ord. p. 150. — *Platanaceae* Lindley nat. syst. (1836) p. 272. — *Hamamelidearum* ordo *Plataneae* Brongn. enum. (1843) p. 109. — *Amentacearum* ordo *Plataneae* Adr. Juss. Taxon. (1848) p. 53. — Spach, Hist. nat. végét. vol. XI. p. 77. — *Platanaceae* Ag. f. theor. (1858) p. 155. tab. 13. fig. 1, 2; Schnizl. icon. tab. 97. — *Plataneae*, Clarke in Ann. and mag. nat. hist. (1858) p. 102. t. 6. — A. DC., Prodr. (1864) vol. XVI, pars II. p. 156. — Endl., Gen. pl. p. 289. — Parlatore, Fl. ital. (1867) vol. IV. p. 371. — Decaisne et le Maout, Trait. génér. botan. (1868) p. 518. — Wesmael, Les Plat. cult. en Belgique. — Bommer, Les Platanes (1869). — Schimper, Trait. paléont. végét. (1869—1874) vol. II. p. 705. tab. LXXXIX. — Bolle, Arten und Formen der Platanen (1875). — Boiss., Fl. or. (1879) vol. IV. p. 1161. — Ordo *Platanaceae*, Hooker et Bentham, Gen. Plant. (1880) vol. III. pars I. p. 396. — S. Schönland in Engler's Bot. Jahrb. IV. (1883) p. 308. — Ward, The palaeontologic history of the genus *Platanus* (1888) in Proceed. of U. St. Nation. Mus. p. 39.

Platanus (Linné, Gen. ed. 1. n. 896).

Characteres ordinis.

Tourn., inst. p. 590. t. 363. — Gärtn. de fruct. 2, p. 57. t. 90. fig. 5. — Lam., ill. t. 783. — Nees jun., gen. pl. fl. germ. ic. fasc. I. — Spach, Note sur les Platanes in Ann. sc. nat. ser. 2. v. 15. p. 289. — Juss., Gen. p. 410. — Endl., Gen. p. 289. n. 1901. — Tenore, Ricerche sulla classificazione dei Platani. — Nees, Gen. Fl. germ. Monochl. n. 17. — A. DC., Prodr. XVI. II. 159. — Watson, Dendrol. Brit. t. 100, 101. — Sibthorp, Fl. Graec. t. 945. — Mich., N. Amer. sylv. t. 63. — Nutt, N. Amer. sylv. t. 15. — Moric, Pl. nouv. amér. t. 26. — Parlatore, Fl. ital. IV. 371. — Boiss, Fl. or. IV. 1161. — Willkomm, Forstl. Fl. p. 537. — Heer, Fl. Helv. tert. p. 70. — Schimper, Trait. pal. végét. t. II. p. 705. — Lesq., Contr. foss. fl. W. Terr. II. p. 181. — Ward, Paleont. hist. Plat.

I. **Species vivae.**

A. *Sectio orientalis.*

1. **Platanus orientalis** L. typ. — Foliis magnis, quinque- vel rarius trinerviis, quinque- vel subquinque-lobatis, sinubus tertiariis v. secundariis, basi truncata cordata, rarius rotundata, rarissime subcuneata, lobis triangularibus aequaliter magnis multidentatis, dentibus ± aequalibus primariis acutis.

Linn., Sp. pl. p. 1417. — Ucria H. v. panorm. p. 403. — Savi, Tratt. d. Alb. d. Tosc. vol. 2. p. 142. — Dec., Fl. France 3. p. 314. — Tenore, Syll. p. 475 et Fl. nap. 5. p. 265 et Ricerche sulla cl. Plat. p. 17. — Griseb., Spic. Fl. rum. et bith. 2. p. 331. — Guss., Syn. fl. sic. 2. p. 613. — Gren. et Godr., Fl. de France 3. p. 145. — Bert., Fl. ital. 10. p. 340. — Moris, Fl. sard. 3. p. 538. — Parlat., Fl. ital. vol. 4. p. 374. — DC., Prodr. vol. XVI. p. II. p. 158. — Sibth., Fl. graec. t. 945. — Pall., Fl. ross. t. 51. — Boiss., Fl. or. vol. IV. p. 1161. — Watson, Dendr. t. 101. — Loud. enc. trees. p. 958. — Bommer, Les Plat. en Belg. — Wesmael, Les Plat. en Belg. — Bolle, Arten und Formen d. Plat.

P. palmata (Moench, Meth. p. 358). — *P. hispanica* (Ten., Cat. ort. nap. 1845. p. 91). — *P. vulgaris* var. *α* et β (Spach, l. c.). — *P. orientalis* var. *genuina* (Wesmael l. c.). — *P. orientalis* var. *variegata* (Wesmall l. c.). — *P. orientalis* var. *liquidambarifolia* (Bommer l. c.). — *P. orientalis* var. *vitifolia* (Bommer l. c.).

Regio mediterranea: Italia, Sicil. (Parlatore) Thracia, Macedonia (Griseb.), Graecia (Sibthr.), Creta (Heldr., Bourg.), Cyprus (Kotschy); — Lycia (Boiss.), Bithyn. (Griseb.), Anat. occ. & or. (Tchihatcheff), Paphlagonia (Tchih.), Imer. et Guria (Ledeb.), Talysch (C. A. Mey.), Armenia (Szowitz), Ferghana (Koopmann); — Libanon (Gaillardot), Paläst. (Klinggräff), Persia (Boiss.), Afghanistan (Griff.), India orientalis, Himalaya (Lindley & Brandis).

a. *Formae cultae.*

α. **P. orientalis forma pyramidalis** Bolle, foliis mediocribus, trinerviis, trilobatis, sinubus secundariis, basi cuneata, lobo medio magno, lobis lateralibus parvis multidentatis, dentibus primariis et secundariis non aequalibus, minus acutis.

Bommer, Wesmael, Bolle l. c.

P. pyramidata (Leroy hort.). — *P. pyramidalis* (Bolle).

β. P. orientalis forma acerifolia Ait., foliis magnis quinquenerviis, quinquelobatis, sinubus secundariis rarius tertiariis, basi truncata vel cordata, lobis latis magnis triangularibus, integerrimis tantum basi et rarius lobo medio cum 2—3 dentibus.

P. orientalis aceris folio (Tourn., Cor. p. 11). — *P. acerifolia* (Willd., sp. 4. p. 474). — *P. orientalis acerifolia* (Laucon, Enc. trees p. 928. f. 1733). — *P. orientalis* δ *acerifolia* (Ait., Kort. Kew. 3. p. 364). — *P. orientalis* var. *acerifolia* (Miller). — *P. vulgaris* var. *acerifola* (Spach l. c.). — *P. occidentalis* (Mchx.). — *P. orientalis* var. *acerifolia* (Bommer l. c.).

γ. P. orientalis forma digitata hort.; — foliis mediocribus, quinquenerviis, quinquelobatis, sinubus valde tertiariis, basi cordatis v. truncatis, lobis angustis, lanceolatis, aequalibus, cum dentibus acutis primariis.

P. orientalis var. *digitata* (hort.). — *P. orientalis* var. *flabelliformis* (hort.). — *P. stellatiolia* (hort.). — *P. laciniata* (hort. Courset.). — *P. umbraculifera* (hort. Loray). — *P. orientalis* var. *laciniata* (Bommer). — *P. occidentalis* var. *palmata* (Bommer). — *P. occidentalis* var. *lobata* (Bommer).

b. varietates spontaneae.

δ. P. orientalis var. cuneata Loud., foliis mediocribus, trinerviis, trilobatis, sinubus tertiariis, basi cuneatis, lobis angustis aequalibus lanceolatis, paucidentatis; dentibus primariis magnis obtusis.

P. cuneata (Willd., sp. 4. p. 473). — *P. orientalis undulata* (Ait., Hort. Kew. 3. p. 364). — *P. orientalis flabellifolia* (Spach, l. c. p. 292). — *P. orientalis* var. *hispanica* (Miller). — *P. vulgaris* var. *flabellifolia* (Spach). — *P. undulata* (hort.?). — *P. cuneata* (Pep. de Vilv.).

Regio mediterranea: Hisp., Ital., Graec., Creta.

ε. P. orientalis var. insularis (Kotschy) DC., foliis quinquenerviis, quinquelobatis, sinubus valde tertiariis basi late cordata sed more solito prope petiolum ± cuneata, lobis anguste lanceolatis, aequalibus, dentibus primariis magnis obtusis.

P. nepalensis (Ch. Morren). — *P. orientalis* var. *nepalensis* (Wesmael).

Regio mediterranea: Creta (Raulin), Cyprus (Kotschy).

ζ. P. orientalis var. caucasica Ten., foliis magnis quinquelobatis, sinubus secundariis saepe tertiariis, basi truncata v. cordata, lobis magnis latis triangularibus integerrimis, tantum basi et rarius lobo medio 2—3-dentatis.

Regio mediterranea: Caucasus, Lycia (Tenore).

B. *Sectio occidentalis.*

2. Platanus occidentalis L. typ., foliis trinerviis vel rarius quinquenerviis, tri- v. subquinquelobatis, sinubus secundariis, basi rotundata vel rarius truncata, lobo medio quam laterales majore, parte superiore loborum lateralium edentata; dentibus primariis et secundariis at non aequalibus.

Linn., Sp. pl. 417. — Catesby, Car. t. 56. — Michx., Arb. 3. t. 3. – Wats., Dendr. t. 100; — Schk., Handb. t. 306. — Hartig, Forst. p. 446. t. 54. — Emerson, Trees Mass. p. 227. — A. DC., Prodr. XVI. p. 159. — Brendel, Fl. Peoriana p. 304.

P. lobata (Moench meth. p. 358). — *P. hybridus* (Brot. fl. lus. 2. p. 487). — *P. vulgaris* δ (pro parte) et ε (Spach l. c.). — *P. occidentalis* var. *angularis* (Bommer). — *P. occidentalis* var. *macrophylla* (Audib., Cat.)

America: regio apalachica: Vermont (Michx.), Montreal, Florida (Chapm.), Illinois (Brendel), Unio (Asa Gray), Canada; regio mexicana: Mexico (Brendel).

α. P. occidentalis var. mexicana Moric. (in Bull. Fer. Bot. 1830. p. 79 et Pl. nouv. d'Amérique 1833. p. 39. t. 26) foliis mediocribus, trinerviis, breviter et acute trilobis, sinubus secundariis, saepe primariis; basi truncatis vel brevissime prope petiolum cuneatis tomento incano subtus persistente; dentibus primariis.

Regio mexicana: Mexico.

β. P. occidentalis var. hispanica Lodd. (non Ten.), foliis magnis, quinquenerviis, quinquelobatis, sinubus primariis vel secundariis, lobis parvis obtusis, basi cordata vel truncata, dentibus primariis et secundariis inaequalibus.

P. hispanica (Lodd.). — *P. occidentalis* var. *hispanica* (Wesmael).

Regio mediterranea: Hispania.

γ. P. occidentalis var. Lindeniana Martens, foliis magnis, 3—5nerviis lobatisque, sinubus secundariis saepe tertiariis, basi truncata, lobis ovatis subsetaceo-dentatis acuminatissimis supra glabris nitidis subtus molliter ferrugineo-tomentosis.

P. Lindeniana (Martens et Gal. in Bull. Ac. Brux. 10. n. 4. p. 2).

Regio mexicana: Mexico, Xalappa, 4000′.

3. Platanus racemosa Nutt., foliis trinerviis, trilobatis, sinubus secundariis, basi cordata vel truncata lobis ovatis acutis, dentibus primariis et secundariis inaequalibus, tomento subtus persistente incano.

P. racemosa (Nutt., Suppl. N. Amer. sylva. I. p. 47. t. 15. — Emerson, Rep. trees Mass. p. 237. — Audubon, Birds of America. t. 362). — *P. occidentalis* (Hook. et Arn., bot. Beechey's voy. p. 160). — *P. californica* (Benth., Bot. Sulphur. p. 54).

Regio californica: California (Douglas, Hartwig etc.).

II. **Species fossiles.**

A. *Sectio miocenica* cum speciebus in America atque etiam in Asia et Europa crescentibus.

4. Platanus aceroides (Goepp.) Heer, foliis mediocribus, trinerviis trilobatisque, basi truncatis rotundatis cordatis, rarius ± subcuneatis, sinubus secundariis, lobis triangularibus, inaequaliter dentatis incisisve, lobo medio utrinque 2—4dentato, lobis lateralibus magnis plerumque multidentatis, dentibus primariis acutis sursum curvatis, rarius rectis.

1851. Ettingshausen, Tert. Fl. Umg. Wien. Abhdlgn. geol. Reichsanst. vol. II. p. 20. t. IV. fig. 1. — 1852. Ders., Foss. Pfl. Heiligenkreutz. Abhdlgn. geol. R. A. vol. I. n. 3. p. 7. t. I. fig. 13. — 1853. Massalongo, Descr. pl. foss. ital. Nuov. Ann. sc. nat. Bologna p. 196. t. II. fig. 6. — Andrae, Foss. Fl. Siebenb. Abhdlgn. Geol. R. A. vol. II. n. 3. p. 26. t. I. fig. 7b. — 1855. Göppert, Tert. Fl. Schossnitz p. 21. t. IX. fig. 1—3, 4—6. — 1856. Heer, Fl. tert. Helv. vol. II. p. 71. t. LXXXVII, LXXXVIII. fig. 5, 15. — 1858. Gaudin et Strozzi, Contrib. fl. foss. ital. I. p. 35. t. V. f. 4—6. t. VI. f. 1—3. — Massalongo, Stud. fl. foss. Senigall. p. 234. t. XVII. f. 3. t. XIX. f. 3. — 1866. Ettingshausen, Foss. fl. Bilin (Denkschr. Akad. Wiss. vol. XXVI. p. 84. t. XXIX. f. 7. — 1867. Stur, Beitr. Kenntn. Fl. Süßwasserquarze. Jhrb. geol. R. A. vol. XVII. p. 161. — Ders., Foss. Fl. v. Vale Scobinos. Vhdlgn. geol. R. A. p. 40. — Heer, Fl. foss. arct. vol. I. p. 111. t. XLVII. f. 3; p. 138. t. XXI. f. 17b. t. XXIII. f. 2b. 4; p. 150. t. XXVI. f. 5; p. 159. t. XXXII; v. VI. p. 15. t. III. f. 6; v. VII. p. 96. t. XC. f. 1—5. t. XCVII. f. 7. — Stur, Ber. geol. Aufn. Waag. (Jahrb. geol. R. A. v. XVIII. p. 418). — 1869. Heer, Contr. foss fl. N. Greenl. Philos. Transact. 1869. p. 473. — Saporta, Meximieux (Bull. Soc. Géol.. France sér. 2. v. XXVI. p. 758. — 1870. Heer, Mioc. Fl. Spitzberg. p. 57. t. XI. f. 2. — 1871. Stache, Geol. Verh. Unghvár. Jahrb. geol. R. A. v. XXI. p. 421. — 1873. Lesquereux, Lign. form. foss. fl. (Hayden's Report 1873. p. 385—387. — 1874. Ders., Dacotah Grup. Bull. U. St. Geol. Geogr. Surv. Terr. n. 2. p. 236. — Dawson, Lign. form. north of 49°. Rep. Brit. N. Amer. Boundary Common. — Schimper, Trait. pal. vég. v. II. p. 706. — Lesquereux, Rev. Cret. Fl. (Hayden's Report N. St. Geol. Geogr. Surv. 1874). — 1875. Saporta et Marion, Vég. foss. Meximieux (Arch. Mus. hist. nat. Lyon I. p. 229. t. XXV. f. 5). — 1876. Heer, Beitr. foss. Fl. Spitzberg. (Kongl. Sv. Vet. Akad. Handl. v. XIV. n. 5. p. 76. t. XVII. f. 1; 3. t. XXXI. f. 3). — Saporta, Vég. foss. tufs Meximieux (Bull. Soc. Bot. Fr. XXIII. II. p. 125—130). — 1878. Capellini, Calc. Leitha Accad. Linc. ser. 3. vol. II. Mem. p. 284. — Lesquereux, Remarks spec. Cret. in Hayden's Ann. Rep. p. 507. — 1879. Sordelli, Fill. Folla d'Induno (Att. Soc. It. Sc. nat. Milano vol. XXI. p. 877). — 1880. Schroeder, Unters. foss. Hölz., in Foss. fl. arct. v. VI. — Laube, Pfl. Diat. Sulloditz. Vhdlgn. geol. R. A. p. 278. — 1881. Staub, Aquit. Fl. d. Frusca Gora (M. Tud. Akad. Ért. v. XI. n. 2. p. 29. t. IV. f. 5). — 1882. Beck, Olig. Mittweida. Ztschrft. Deutsch. geol. Ges. v. XXXIV. p. 763. t. XXXII. f. 17. — Göppert, Foss. Fl. mioc. Gypsf. Oberschl. (Schles. Ges. vaterl. Cult. p. 142). — 1884. Staub, Jhresber. d. ung. königl. Geol. Anst. 1884. p. 117. — 1885. Ettingshausen, Foss. Fl. Sagor (Denkschr. Akad. Wiss. v. I. p. 13). — 1887. Staub, Aqu. Fl. des Zsilthals. p. 90—97.

1833. *Acerites ficifolius* (Viviani, Pl. foss. Strad. p. 129. t. IX. f. 5). — 1851. *Cissus platanifolia* (Ettingsh., Foss. fl. Wien p. 20. t. IV. f. 1). — 1852. *Platanus pannonica* (Ettingsh., Foss. fl. Heil. Kreutz. p. 7. t. 1. f. 13). — 1853. *Acerites incerta* (Massal., Descr. piant. terz. p. 196. t. II. f. 6). *A. deperditum* (Massal. l. c. p. 197. t. II. f. 7). — 1855. *Quercus platanoides* (Göpp., Tert. Fl. Schossn. p. 16. t. VII. f. 6), *Q. rotundata* (Göpp., l. c. p. 17. t. VII. f. 5. t. VIII. f. 9), *Platanus Oeynhauseniana* (Göpp., l. c. p. 20. t. X. f. 1—3), *P. rugosa* (Göpp. l. c. t. XI. f. 3—4), *P. cuneifolia* (Göpp., l. c. p. 22. t. XII. f. 2). — 1858. *P. Ettingshauseni* (Massal., Stud. foss. Senigall. p. 234. t. XVII. f. 3), *Acer Heeri* var. *productum* (Massal., l. c. p. 350. t. XII. f. 5. t. XVII. f. 1), *A. Heeri* var. *tricuspidatum* (Massal., l. c. p. 349. t. XVII. f. 2), *A. pseudocreticum* (Massal., l. c. p. 339. t. XIX. f. 6). — 1869. *Platanus gracilis* (Ettingsh., Beitr. Tert. Fl. Steierm. p. 56. t. III. f. 3). — 1874. *P. deperdita* (Sordelli, Descr. plioc. Lomb. p. 30). — 1879. *P. deperdita* (Mass., [sic!] in Sord. Att. Soc. It. Sc. nat. p. 877).

Europa; Italia: Montebamboli, Montajone, Val D'Arno, Sarzanello (Gaudin et Strozzi); Folla d'Induno, Pontegana, Stradella, Citta della Piena, Bassano Veneto (Sordelli); Castellina maritima (Capellini); Senigallia (Massalongo); — Helvetia: Oeningen, Schrotzburg, Ober-Berlingen, Canton

Thurgau (Heer); — Gallia: Meximieux (Saporta); — Austria: Göhren (Engelhardt); Schossnitz (Göppert); Wien, Steiermark, Bilin (Ettingshausen); — Hungaria: Mehadia, Heil. Kreuz, Handlova Szöllös, Kozelnik, Ungvár, Frusca-Gora, Zsilthal (Staub); — Asia; Japan: Jeso (Nathorst). — Regio polaris; Spitzbergen: Staratschanin, Green-Harbour, Cap Lyell, Skotgletscher, Cap Heer; Grönland: Hredavatn, Green-Harbour, Ober-Atanekerdluk, Puilasok; Island; Mackenzie-Fluss (Heer). — America septentrionalis; Nord Canada (Heer); Unio: Spring Cañon, Carbon-Station, Wyoming, Washakie-Station, Bad-Lands, Dakota, Raton-Pass, Gold City (Lesquereux).

Varietates:

α. P. aceroides var. dissecta Lesqux., foliis latis, 3—5nerviis lobatisque basi truncatis vel subcordatis, sinubus secundariis rarissime tertiariis, lobis lanceolatis, acuminatis, dentatis; dentibus primariis secundariisque inaequalibus. — Varietas americana.

Platanus dissecta (Lesqx., Contr. III. pl. LVI. f. 4. LVII. f. 1, 2 et Mem. Mus. Comp. Zool. (Harvard Coll.) VI. no. 2. p. 13. pl. VII. f. 12. X. f. 4, 5). — *P. appendiculata* (Lesqx. l. c. 1878. vol. VI. No. 2).

California: Sierra Nevada (Corral-Hollow).

β. P. aceroides var. academiae Gaud. et Strozzi, foliis magnis, quinquenerviis, quinquelobatis, basi cordata, sinubus secundariis vel tertiariis, lobis triangularibus acuminatis integerrimis, basi tantum 2—3-dentatis. — Varietas europaea.

Platanus Academiae (Gaud. et Strozzi, Contr. Fl. foss. d'It. 1864. vol. VI. p. 14. t. III. f. 1).

Toscana, Montemasso.

5. Platanus Guillelmae Göpp., foliis mediocribus, trinerviis indivisis vel modo subtrilobatis modo quinquangulato-sublobatis, basi cuneata subcuneata vel rarius truncata, sinubus secundariis saepe primariis, dentibus primariis secundariisque aequalibus.

Platanus Guillelmae Göpp., Tert. Fl. Schossn. t. XI. f. 1, 2. — Heer, Fl. foss. N. Greenland, p. 473. t. XLVII, XLVIII, XLIX. f. 1—4. — Lesquereux, Ann. Rep. f. 1871—72; Heer, Fl. foss. arct. tom. V. t. IX. f. 11—16. t. X. f. 1—4a; t. XI. f. 1; t. XIII f. 5b, 6b. — Lesquereux, Contr. foss. fl. Terr. t. XXV. f. 1—3. — Heer, Fl. foss. arct. tom. VI. t. XCVII. f. 6; t. XCVIII. f. 12; XCIX. 1, CIII. 4. — Heer, Briefe v. d. amul. Fl. N. Jahrb. f. Min. Geol. Paläont. 1877. p. 812—813.

P. Oeynhausiana (Göpp., Tert. Fl. Schossn. t. X. f. 4), *P. aceroides* var. (Heer, Fl. tert. Helv. tom. II. p. 71. t. LXXXVIII. f. 13, 14).

Europa: Schossnitz (Göppert); — Asia: Orient. Sibir.: Simonona (Heer); Amur, Mandschurei (Lopatin); Japan: Jeso (Nathorst). — Regio polaris: Grönland: Atanekerdluk, Asakak, Usartok, Isunguak, Svartenhuk, Noursok, Nethuarsak, Kudliset, Ugaragsugsuk, Aumarutigsat (Heer). — Unio americana: Black-Butte, Raton-Mountain, Carbon-Station, Point of Rock, Wyoming, Green-River, Washakie-Group, Bad-Lands, Medicine-

Bow, Coal-Beds, Junctions-Stations, Summit of Hills, Divide Snake River (Lesquereux).

6. Platanus marginata (Lesqx.) Heer, foliis mediocribus trinerviis indivisis, rotundis haud lobatis, basi cuneata, apice obtusis vel breviter acuminatis, sparsim denticulatis, dentibus primariis secundariisque aequalibus.

P. marginata (Lesqrx.) Heer, Fl. foss. arct. vol. VI. p. 97. t. XCVIII. f. 3—5; XCIX. 2, 3; CI. 5. — *Viburnum marginatum* Lesqrx., Tert. fl. p. 223. t. XXXVIII. f. 1—5.

Grönland: Unartok.

B. *Sectio Antiqua* cum speciebus eocenicis cretaceisque Americae.

7. Platanus Haydeni Newb., foliis magnis trinerviis, trilobatis, sinubus secundariis vel primariis, basi cuneata, lobis subaequalibus, dentibus primariis et secundariis inaequalibus, obtusis.

P. Haydeni Newberry, Lat. Ext. Fl. N. Amer. p. 70. — Lesquereux, Foss. Fl. in Hayden's Rep. 1872. p. 283—318.

In Eocene superiore americana: Golden, Raton-Mountains, Black-Butte, Fort-Union, Colorado-Springs, Washakie, Carbon-Station, Union Pacific Railroad (Lesquereux).

α. P. Haydeni var. indivisa, foliis haud lobatis (Ibidem).

8. Platanus Raynoldsi Newby., foliis magnis trinerviis trilobatis, sinubus primariis vel secundariis, basi cuneata, lobis inaequalibus, medio majore, lateralibus minoribus, dentibus primariis et secundariis aequalibus, obtusis.

Newberry, Ext. Lat. fl. N. Amer. p. 68. — Lesquereux, Tert. Fl. of the Terr. t. XXVI. f. 4, 5. t. XXVII. f. 1—3.

In Eocene americana: Colorado; Wyoming: Black Butte (Lesquereux).

α. P. Raynoldsi var. integrifolia (= *P. integrifolia* Lesqx. M. S. S.) sine lobis. — Ibidem.

9. Platanus rhomboidea Lesqrx., foliis mediocribus, trinerviis, trilobatis, sinubus primariis, basi cuneata, dentibus primariis magnis acutisque.

P. rhomboidea Lesqux. in Hayden's Rep. U. St. geol. geogr. Survey 1873. p. 381 and in Tert. Fl. t. XXVI. f. 6—7.

In Eocene americana: Colorado, Golden, Black-Butte.

10. Platanus Newberryana Heer, foliis mediocribus, trinerviis, trilobatis, sinubus secundariis, vel rarius primariis, basi cuneata, lobis inaequalibus, medio majore lateralibus minoribus, dentibus acutis, primariis et secundariis aequalibus.

Heer et Capellini, Phyll. Cretac. Nebraska t. I. f. 4. p. 16. Lesquereux, Cret. Fl. p. 72. t. VIII. f. 2—3. t. IX. f. 3. — *P. Newberryi* Lesqrx, Amer. Journ. of sc. and arts (2) XLVI. 1868. p. 97.

In Creta americana: Beatrice, Gage Country (Hayden); Blackbird Hills (Marcon, Capellini); Decatur, Nebraska (Lesquereux).

11. Platanus primaeva Lesqrx., foliis mediocribus trinerviis subtrilobatis, sinubus primariis, rarissime secundariis basi cuneatis; dentibus primariis, basi edentatis, undulatis, lobis aequalibus.

P. primaeva (Lesqrx., Cret. fl. p. 69. t. VII. f. 2. t. XXXVI. f. 2). — *P. aceroides* Göpp. var. *latior* Lesqrx., Amer. Journ. of Sc. and Arts XLVI. 1868. p. 97.

In Creta americana: Lancaster-County, Nebraska (Hayden); Salina-River, Kansas (Lesquereux).

α. P. primaeva var. Heeri Lesqrx., foliis mediocribus trinerviis, indivisis, vel rarius subtrilobis, sinubus primariis, basi cuneata, dentibus primariis obtusis edentatis aut margine integerrimis undulatisque.

P. Heeri (Lesqrx., Hayden's Rep. 1871. p. 303, et Cret. Fl. p. 70. t. VIII. f. 4; t. IX. f. 1—2).

In Creta americana: Salina river (Lesquereux).

Index nominum synonymorumque[1].

Acer Heeri Mass. Sc. = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
» » var. *deperditum* Mass. Sc. = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
» » » *ficifolium* Mass. Sc. = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
» » » *productum* Mass. Sc. = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
» » » *tricuspidatum* Mass. Sc. = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
» » » *trilobatum* Mass. Sc. = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
» *pseudocreticum* Massal. = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
Acerites deperditum Massal. = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
» *ficifolius* Viviani = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
» *incerta* Massal. = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
Cissus platanifolia Ettingsh. = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
Platanus academiae Gaud. et Strozzi = *P. ac.* v. *academiae* G. et St.
» *acerifolia* Willd. = *P. orientalis* f. *acerifolia* Ait.
» *aceroides* (Göpp.) Heer.
» *aceroides* v. *academiae* Gaud. et Str.
» *aceroides* v. *dissecta* Lesqx.
» *aceroides* v. Heer = *P. Guillelmae* Göpp.
» *aceroides* v. *latior* Lesqrx. = *P. primaeva* Lesqrx.
» *affinis* Lesqrx. = *Cissites affinis* Lesqrx.
» *appendiculata* Lesqrx. = *P. aceroides* v. *dissecta* Lesqrx.
» *californica* Benth. = *P. racemosa* Nutt.
» *cuneata* Pép. de Vilv. = *P. orientalis* v. *cuneata* Loud.
» *cuneata* Willd. = *P. orientalis* v. *cuneata* Loud.
» *cuneifolia* Göpp. = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
» *deperdita* Massal. = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
» *deperdita* Sordelli = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
» *digitata* Ung. non est *Platanus*.

---

[1] *Platanus* = *P.*, *orientalis* = *or.*, *occidentalis* = *occ.*, varietas = v., forma = f., *aceroides* = *ac.*

Platanus diminutiva Lesqrx. non est *Platanus*.
» *dissecta* Lesqrx. = *P. aceroides* v. *dissecta* Lesqrx.
» *dubia* Lesqrx. non est *Platanus*.
» *Ettingshausenii* Massal. = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
» *gracilis* Ettingsh. = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
» *grandifolia* Ung. = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
» *Guillelmae* Göpp.
» *Haydeni* Newby.
» *hebridicus* Forb. = ?
» *Heeri* Lesqrx. = *P. primaeva* v. *Heeri* Lesqrx.
» *Hercules* Unger non est *Platanus*.
» *hispanica* Lodd. = *P. occidentalis* v. *hispanica* Lodd.
» *hispanica* Ten. = *P. orientalis* L.
» *hybridicus* Brot. = *P. occidentalis* L.
» *integrifolia* Lesqrx. = *P. Raynoldsi* v. *integrifolia* Lesqrx.
» *jatrophaefolia* Ung. non est *Platanus*.
» *laciniata* Courset = *P. orientalis* f. *digitata* hort.
» *latiloba* Newby. = *Sassafras mirabile* Lesqrx.
» *Lindeniana* Martens = *P. occidentalis* v. *Lindeniana* Mart.
» *lobata* Moench = *P. occidentalis* L.
» *marginata* (Lesqrx.) Heer.
» *mexicana* Moric = *P. occidentalis* v. *mexicana* Moric.
» *nana* Leroy = *P. orientalis* L.
» *nepalensis* Ch. Morren = *P. orientalis* v. *insularis* (Kotschy) DC.
» *Newberryana* Heer.
» *Newberry* Lesqrx. = *P. Newberryana* Heer.
» *nobilis* Newby. non est *Platanus*.
» *obtusiloba* Lesqrx. non est *Platanus*.
» *occidentalis* L.
» *occidentalis* Mchx. = *P. orientalis* f. *acerifolia* Ait.
» *occidentalis* Hook. et Arn. = *P. racemosa* Nutt.
» *occ.* var. *angulosa* Bommer = *P. occidentalis* L.
» *occ.* v. *hispanica* Lodd. (non Ten.).
» *occ.* v. *hispanica* Wesmael = *P. occ.* v. *hispanica* Lodd. (non Ten.).
» *occ.* v. *Lindeniana* Martens.
» *occ.* v. *lobata* Bommer = *P. orientalis* f. *digitata* hort.
» *occ.* v. *macrophylla* Audib. = *P. occidentalis* L.
» *occ.* v. *mexicana* Moric.
» *occ.* v. *palmata* Bommer = *P. orientalis* f. *digitata* hort.
» *Oeynhausiana* Göpp. = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
» *orientalis* L.
» *or.* f. *acerifolia* Ait.

Platanus or. v. *acerifolia* Ait. = *P. or.* f. *acerifolia* Ait.
» *or.* v. *acerifolia* Bommer = *P. or.* f. *acerifolia* Ait.
» *or.* v. *acerifolia* Miller = *P. or.* f. *acerifolia* Ait.
» *or.* v. *acerifolia* Loud. = *P. or.* f. *acerifolia* Ait.
» *or.* v. *acerisfoliae* Tourn. = *P. or.* f. *acerifolia* Ait.
» *or.* v. *caucasica* Ten.
» *or.* v. *cuneata* Loud.
» *or.* f. *digitata* hort.
» *or.* v. *digitata* = *P. or.* f. *digitata*.
» *or.* v. *flabellifolia* Spach = *P. or.* v. *cuneata* Loud.
» *or.* v. *flabelliformis* hort. = *P. or.* f. *digitata*.
» *or.* v. *genuina* Wesmael = *P. orientalis* L.
» *or.* v. *hispanica* Miller = *P. or.* v. *cuneata* Loud.
» *or.* v. *insularis* (Kotschy) DC.
» *or.* v. *laciniata* Bommer = *P. orientalis* f. *digitata* hort.
» *or.* v. *liquidambarifolia* Bommer = *P. orientalis* L.
» *or.* v. *nepalensis* Wesmael = *P. or.* v. *insularis* (Kotschy) DC.
» *or.* f. *pyramidalis* Bolle.
» *or.* v. *undulata* Ait. = *P. or.* v. *cuneata* Loud.
» *or.* v. *variegata* Wesmael = *P. orientalis* L.
» *or.* v. *vitifolia* Bommer = *P. orientalis* L.
» *palmata* Moench = *P. orientalis* L.
» *pannonica* Ettingsh. = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
» *primaeva* Lesqrx.
» *primaeva* v. *Heeri* Lesqrx.
» *pyramidalis* Bolle = *P. or.* f. *pyramidalis* Bolle.
» *pyramidata* Leroy = *P. or.* f. *pyramidalis* Bolle.
» *racemosa* Nutt.
» *Raynoldsi* Newby.
» *Raynoldsi* v. *integrifolia* Lesqrx.
» *rhomboidea* Lesqx.
» *rugosa* Göpp. = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
» *stellatifolia* hort. = *P. or.* f. *digitata* hort.
» *umbraculifera* Leroy = *P. or.* f. *digitata* hort.
» *undulata* hort. = *P. or.* v. *cuneata* Loud.
» *vulgaris* v. α et β Spach = *P. orientalis* L.
» *vulg.* v. δ et ε Spach = *P. occidentalis* L.
» *vulg.* v. *acerifolia* Spach = *P. or.* f. *acerifolia* Ait.
» *vulg.* v. *angulosa* Spach = *P. occidentalis* L.
» *vulg.* v. *flabellifolia* Spach = *P. or.* v. *cuneata* Loud.
» *vulg.* v. *liquidambarifolia* Spach = *P. orientalis* L.
» *vulg.* v. *vitifolia* Spach = *P. orientalis* L.
» *recurvata* Lesqrx. = *Sassafras recurvatum* Lesqrx.

Platanus Sirii Unger non est *Platanus*.
» *sterculiaefolia* Ettingsh. = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
Quercus platanoides Göpp. = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
» *rotundata* Göpp. = *P. aceroides* (Göpp.) Heer.
Viburnum marginatum Lesqrx. = *P. marginata* (Lesqrx.) Heer.

Erklärung der Tafel IX und X.

Fig. 1—5. Astbeginnende Blätter der *Platanus orientalis*.
Fig. 6. Blatt der *P. orientalis* mit dem typischen Secundärnervennetz.
Fig. 7. Blatt der *P. occidentalis*.
Fig. 8. » » *P. orientalis* var. *acerifolia*.
Fig. 9. » » *P. orientalis* var. *cuneata*.
Fig. 10. » » *P. aceroides* (Eocän-Pliocän).
Fig. 11. » » *P. Guillelmae* (Eocän-Pliocän).
Fig. 12. » » *P. marginata* (Miocän).
Fig. 13. » » *P. Haydeni* (Eocän).
Fig. 14. » » *P. Raynoldsi* (Eocän).
Fig. 15. » » *P. rhomboidea* (Eocän).
Fig. 16. » » *P. Newberryana* (Kreide).
Fig. 17. » » *P. Heeri* (Kreide).

Zwei für die Flora von Ungarn neue Soldanellen: Soldanella minima Hoppe und S. pusilla Baumg. × S. montana Willd. hybr. nov.,

nebst Bemerkungen zum Artikel »Das Artenrecht der *Soldanella hungarica* Simk.« von Dr. Eustach Woloszczak

von

Vincenz Aladár Richter,
Budapest.

(Mit einem Holzschnitt.)

In Maly's Enumeratio plant. phaner. Austr. univ. p. 215 ist es, dass wir *Soldanella minima* Hoppe zum erstenmale als in Ungarn vorkommend auffinden und zwar blos mit der Bezeichnung: *Hung.* versehen.

Neilreich bemerkt auch in seiner Aufzählung[1] zum Schlusse der Zusammenfassung der Soldanellen, wenngleich unter Fragezeichen mit der unten cit. Bemerkung, *S. minima* Hoppe offenbar als eine Pflanze, an deren Vorkommen bei uns er wohlgegründete Zweifel hegen mochte.

Seither ward *S. minima* als zu der ungarischen Flora gehörend nicht mehr angeführt. Hazslinszky führt in seinem Handbuche[2] außer *S. alpina* L. incl. *S. montana* Willd. und *S. pusilla* Baumg. keine andere in Ungarn vorkommende *Soldanella* an.

Dass sich *S. minima* bislang der Aufmerksamkeit unserer Botaniker stets entzog, ist jedenfalls als Zufall zu betrachten, nachdem die obengenannte Pflanze im Herbar des Ung. National-Museums mit der richtigen Benennung versehen, sogar in zwei aus Ungarn stammenden Exemplaren vorhanden ist. Ein mit Fruchtkapseln (11 mm lang) versehenes Exemplar mit der Standortsbezeichnung »Carpat« (leg. Frivaldszky?), welches zwar in Anbetracht des Mangels näherer Ortsbestimmung zweifelhaft wäre.

---

[1] Dr. Aug. Neilreich, Aufzählung der in Ung. u. Slav. bisher beobachteten Gefäßpflanzen p. 199. »Auf den Alpen von Ungarn, Maly 215?«

[2] Fr. Hazslinszky, Magyarhon edényes növényeinek kézi könyve 1872. p. 199.

Dafür sind um so unzweifelhafter die von Dr. Bernhard Müller herrührenden, aus den Liptau-Sohler Alpen (»E. Zohl. alp. Djumbér«) stammenden, gut aufbewahrten Exemplare, die ein unantastbares Zeugnis dessen abgeben, dass *S. minima* Hoppe auch ein Bewohner des ungarischen höheren Berglandes und zwar der »Gyömbér's« ist, die in Zukunft bei darnach fortgesetztem halbwegs eifrigem Bemühen wohl auch an mehreren Orten aufzufinden sein wird.

Eine andere interessante Pflanze der Flora Ungarns bildet *S. superpusilla* × *montana*.

Auch diese Pflanze stammt von B. Müller und ging im Jahre 1856 als Geschenk der ung. naturwissenschaftl. Gesellschaft mit vielen anderen Pflanzen in den Besitz des Nationalmuseums über.

Auf der ursprünglichen Etiquette steht *S. montana*; der Standort ist einfach mit »Carpat« bezeichnet. Über Müller's Excursionen wissen wir außer derjenigen, die aus seinem Handschrift gebliebenen »Elenchus plantarum in Com. Gömöriensis territorio Murányensi observatarum 1843« erhellt, nur noch, dass er auch die Mármaros bereiste. Das Ergebnis dieser letzteren Excursion gab er unter dem Titel: »Verzeichnis der im Jahre 1835 in der Mármaros gesammelten Pflanzen« im VIII. Bd. (1863, Wien) der Verhandlungen der Zoolog. Botan. Gesellschaft heraus.

In diesem letzteren Verzeichnis finden wir auch *S. montana* W. mit dem Standorte: »auf der Alpe Petrosa« angeführt, was sehr wahrscheinlich macht, dass die in Rede stehende Hybride als *S. montana* bezeichnet vom Mármaroscher Petrosa stamme. Dafür spricht auch noch der Umstand, dass das Vorkommen von *S. pusilla* Baumg. am Petrosa bereits constatiert ist 1).

---

1) Hazslinszky, l. c.

Die von Reuss in der Tátra und Fátra erwähnte *S. pusilla* (Koĕtna Slovenska 1853, p. 353) wurde von Neilreich l. c. als eine zweifelhafte Angabe angeführt; als eine Pflanze, die mit Inbetrachtnahme ihrer damals bekannten geographischen Verbreitung schon aus dem Grunde unmöglich *S. pusilla* Baumg. sein konnte, da man dieselbe allgemein auch in der neueren Zeit (S. Nyman, Conspect. Fl. Europaeae 1882. p. 602. — Transs. Banat. Hung. mer.) für ein ausschließlich in den Banater und Rodnauer Alpen vorkommendes Glied unserer Flora hielt, obzwar derselben in Hazslinszky's Füvészkönyv l. c. auch am Petrosa und Arzul *) Erwähnung geschieht.

Obgleich ein den Botanikern nicht gänzlich fremdes Gebiet, — sind die Liptau-Sohler Alpen dennoch nicht so bekannt, dass wir von der Flora derselben genauere Kenntnisse hätten. So fehlt auch bezüglich *S. pusilla* das Bindeglied zwischen den Centralalpen, dem Petrosa (eigentlich den Transsylvanischen Alpen). Und so dürfte höchstwahrscheinlich — wie *S. minima* — auch *S. pusilla* in der höheren Region der obgenannten Alpen aufgefunden werden.

*) Bemerkung. Arzul = Arszul, Szolnoker Alpe am Cziblesz, an der Grenze der Mármaros zwischen dem Quellengebiete der Lápos und Großen Szamos, △ 1821. — Nach Simonkai's Onosmaticon locorum, in Enum. Fl. Trans.

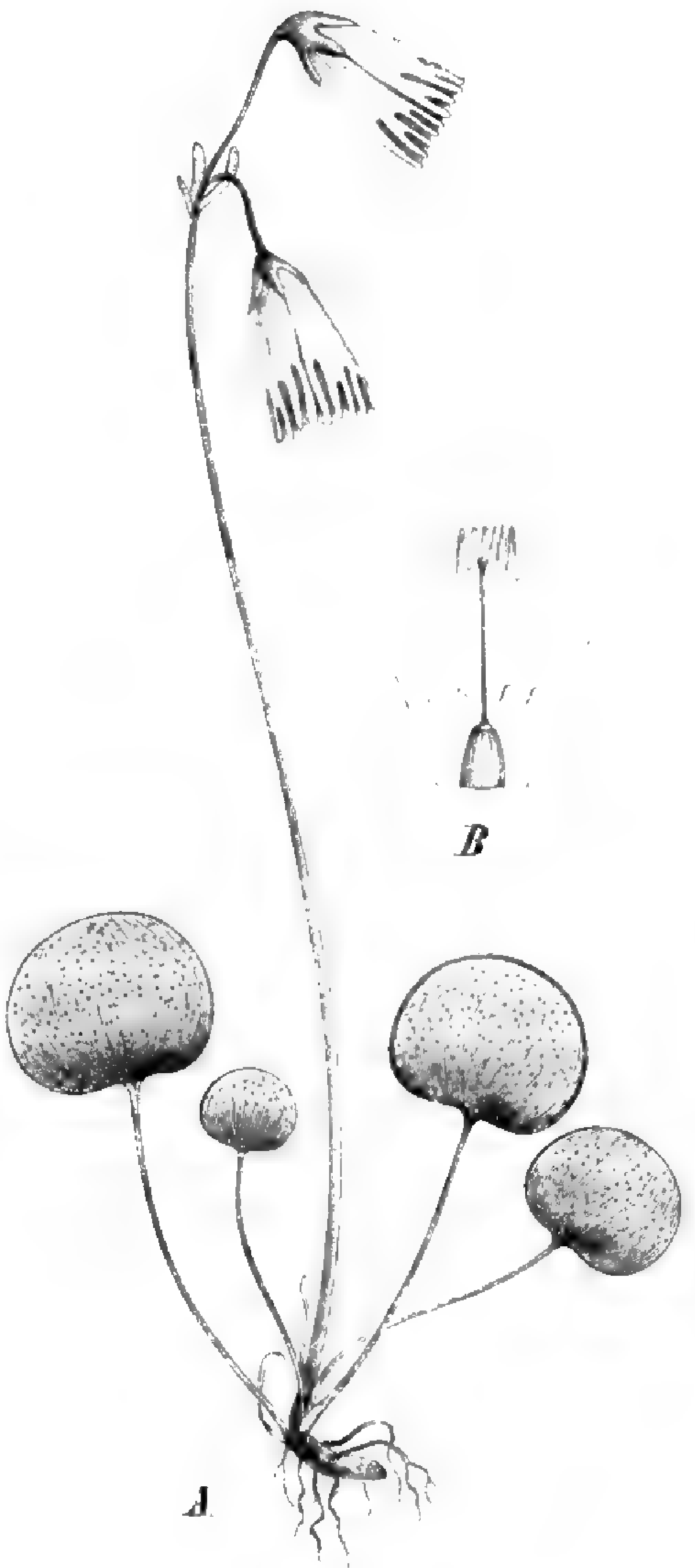
Die Blätter unserer in Rede stehenden Pflanze sind nierenförmig abgerundet; Blütenschaft zweiblütig. Länge der Kelchzipfel (3 mm) = 1/4 so lang, als die 13 mm lange, zusammengezogene glockige Krone. Die Corolle meistenteils in einem Drittel, hie und da etwa in der Hälfte ihrer Länge in lineare Zipfel gespalten. Die Staubfäden an der Grenze ein Viertel der Krone eingefügt. Die Antheren bis in ungefähr halbe Höhe der Corolle reichend. Der Griffel immer etwas kürzer (1—2 mm) als die Krone. Farbe der Corolle nicht näher bestimmbar. Charakterzüge in Folgendem:

Foliis vix subcordato-reniformibus, subrepandis; scapo bifloro, pedicellis glandulis minutis substipitatis, corolla ad tertiam partem, hinc inde vix ad medium laciniata, laciniis rectis, squamis faucis filamenta subaequantibus, stylo corolla breviore; laciniae calycis atque involucrique glandulis minutis sessilibus insitae.

Medium tenet inter *S. pusillam* Baumg. et *S. montanam* Willd. — (Vgl. den Holzschnitt.)

A priore glandulis pedicellorum breviter stipitatis, squamis faucis filamenta subaequantibus, — a *S. montana* autem foliis basi haud profunde sinuatis, corolla cylindrico-subcampanulata, non adeo laciniata, laciniis rectis, pedicellis haud pubescentibus, stylo corolla breviore — bene distincta.

Folia stirpis huius hybridae *Soldanellarum* novae a foliis *S. pusillae* ex Alpibus centralibus communicatae forma magnitudineque haud diversa.



Soldanella pusilla Baumg. × *S. montana* Willd. hybr. nov.

Kerner führt im XXV. (1875) Bande der Öst. Bot. Zeitschr. bei Gelegenheit der Abhandlung über die hybriden Primulaceen der Alpen auch *S. alpina* L. × *S. pusilla* Baumg. = *S. hybrida* Kern. an. Außer dem Umstande, dass das Vorkommen der typischen *S. alpina* L. des Centralalpengebietes in der Flora Ungarns sowohl nach den Mitteilungen Dr. V. v. Borbás' und Dr. L. Simonkai's (in litt. ad me), als auch meinen eigenen gemachten Erfahrungen nach sehr in Zweifel liegt[1]), — bestehen zwischen unserer und der **Kerner**'schen Hybride auch schon im Habitus derselben eclatante Unterschiede, da in jener der Charakter von *S. pusilla*, in letzterer aber der Habitus von *S. alpina* vorherrscht.

Schließlich noch meine Bemerkungen.

Im XXXIX. Jahrgange (1889) der Östr. Botan. Zeitschr. Nr. 6, p. 218—219 erschien eine Abhandlung von Dr. **Eustach Wołoszczak** über das Artenrecht von *S. hungarica* Simk. Die Einleitung des ganzen Artikels handelt außer von der Trennung von *Heracleum palmatum* Baumg. — von *H. simplicifolium* (**Simonkai** fasste dies nämlich in seiner Enum. Fl. Trans. in eines zusammen) noch von *Pulmonaria transsilvanica* Schur. und *Melampyrum silvaticum* resp. *M. saxosum* Baumg.

Mit den hierauf bezüglichen Fragen werde ich mich diesmal nicht befassen, da meine in dieser Richtung gesammelten Erfahrungen nicht genügen, um die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der die obgenannten Arten betreffenden Behauptungen auf ihren Grund prüfen zu können.

Meine Bemerkungen gelten dem Hauptteile der Abhandlung **Wołoszczak**'s, indem er sich über die artliche Selbständigkeit von *S. hungarica* Simk. verbreitet, im Widerpart zur Ansicht von Dr. V. v. **Borbás**, der dieselbe in seiner in Nr. 4 des XXXIX. Jahrganges der Österr. Botan. Zeitschr. erschienenen Abhandlung vom »Formenkreise der *Cortusa Matthioli* L.« ohne alle und jede Bemerkung einfach der *S. montana* Willd. sub clausula unterreihte.

Wołoszczak legt dies dem Autor der *S. hungarica* zur Last, weil **Simonkai** in seiner Enum. Fl. Trans. p. 416 von *S. hungarica* außer: »Dignoscitur a *S. montana* pedicellis glandulis stipitatis rigidulis scabriusculis; item a *S. alpina* floribus semissim fere minoribus« sonst nichts hinzufügt. **Woł.** gesteht es ja selbst, dass er sich von der genannten Art keine rechte Vorstellung machen konnte (was übrigens auch leicht begreiflich ist, da ja die oben citierte Charakteristik mit geringer Ausnahme auch auf *S. montana* recht gut stimmt), bis er dieselbe auf dem Czorna Hora nicht vorfand und mit *S. alpina* und *S. montana* verglich.

Nachdem **Woł.** die in Rede stehende Pflanze selbst prüfte und in einem Berichte über seine vorjährige Karpatenexcursion auch als selbständige Species vorführte, meint er etwas zum Schutze der artlichen Selbständigkeit von *S. hungarica* vorbringen zu müssen.

Zur Bekräftigung seiner Ansicht, dass sich *S. hungarica* sowohl von *S. montana* als auch von *S. alpina* specifisch unterscheidet, fasst er die Charakteristik der genannten Soldanellen im Folgenden zusammen:

---

[1]) Die im Herbare des Ung. Nation. Museums als *S. alpina* L. angegebenen aus Ungarn entstammenden Exemplare gehören zum Teile zu *S. hungarica* Simk., als Mittelglieder zwischen *S. alpina* und *S. montana*, zum größeren Teile aber zu *S. montana* Willd. typ.

»*S. alpina* unterscheidet sich von *S. montana* und *S. hungarica* durch die sitzenden Drüsen der jüngeren Blätter, des Blütenschaftes und der Blütenstiele, durch die größere, gewöhnlich blassere Krone, kurze ausgerandete Kronschuppen, insbesondere aber durch die lang zugespitzten Antheren und die normal ausgebildete 14 mm lange reife Kapsel. *S. montana* und *S. hungarica* sind durch Färbung und Größe der Kronen einander ähnlicher (!), man kann aber die *S. hungarica* durch die sehr kurz, aber doch deutlich gestielten (!) Drüsen der vegetativen Organe, durch die verhältnismäßig etwas tiefer eingeschnittene Krone, aber seichter eingeschnittenen Kronzipfel, durch etwas kürzer zugespitzte Antheren (aus allen diesen Charakterzügen erhellt wohl zur Genüge, dass wir es mit diminutiven Formen von *S. montana* zu thun haben, was die Worte des Autors: »floribus . . . . fere minoribus« noch mehr rechtfertigen. Richt.), vor allem andern aber durch die blos 9 mm lange reife Kapsel von der *S. montana*, deren Drüsen länger gestielt und bei reifen Kapseln 12 mm lang sind, noch immer gut unterscheiden.« Alle diese äußerst relativen Charakterzüge eignen sich nach Wol. sehr gut zur artlichen Unterscheidung von *S. hungarica*. Berücksichtigt man jedoch das eigenartige morphologische Verhalten der Drüsen, so ist es unmöglich, dieses sich so schwankend verhaltende und so geringe Bedeutung besitzende Merkmal als Basis für die specifische Unterscheidung anzunehmen. Wir kennen ja Koch's Diagnosen[1], in denen auch er außer dem eigentümlichen Auftreten der Drüsen zwischen *S. alpina* und *S. montana* sonst keinerlei Unterschiede angiebt[2].

Die meisten Autoren nehmen auch die *S. montana* als Varietät von *S. alpina* der oberen Waldregion[3], obgleich der Umstand, dass *S. alpina* sitzende, daher ungestielte Drüsen (glandula sessilis), *S. montana* aber gestielte Drüsen (glandula stipitata) besitzt, zur specifischen Trennung dieser beiden Pflanzen sich mehr eignet, wenngleich die geographischen Verbreitungsverhältnisse kaum dafür zeugen könnten.

Dass die Drüsenstiele von *S. hungarica* kürzer sind als die Drüsenstiele von *S. montana*, ist meiner Meinung nach (»charactères épharmoniques«[4]) auf einfache physiologische Gründe zurückzuführen, was auch außer der kürzeren Vegetationszeit der Fundort, die höhere Alpengegend und die eigene Physiognomie des nordöstlichen Berglandes (wo dieselbe *S. alpina* vertritt), noch mehr bekräftigt[1].

---

[1] »Pedicellis scabriusculis, glandulis minutis sessilibus« = *S. alpina* L.
»Pedicellis pubescentibus pube brevissima glandulifera« = *S. montana* Willd. — Koch, Synops. Ed. II, p. 679.

[2] In anatomischer Hinsicht findet auch zwischen den beiden keinerlei Unterschied statt. — S. vergleichende Anatomie der Primulaceen von Dr. Fr. Kamieński, Halle 1878, p. 51.

[3] Dr. Aug. Neilreich: Aufzählung der in Ungarn etc. beobachteten Gefäßpflanzen (1866) p. 199. — *S. alpina major* Clus. und *S. alpina minor* Clus. Stirp. Pannon. (1583), p. 353—55.

[4] J. Vesque, Die Bedeutung des anatomischen Baues der Pflanzen für die Systematik. — Internat. Congress für Botanik in Paris, 1889.

Wol. beruft sich ferner auf die größere Krone von *S. alpina*, auf die kurzen und ausgerundeten Kronschuppen und (was er dazu noch ausdrücklich betont) auf die lang zugespitzten Antheren derselben, wobei er aber nicht bemerkt, dass er, *S. hungarica* unter den Schutz von *S. montana* stellend, doch eigentlich die Unterschiede von *S. alpina* und *S. montana* erläutert, was ja schon vor ihm Linné und später Willdenow gethan.

Im Verlaufe der Abhandlung erhellt, dass Wol. die specifische Unterscheidung der drei in Rede stehenden Soldanellen eigentlich auf die verhältnismäßigen Längen der Kapselfrucht basiert, nachdem charakteristische Merkmale, wie »verhältnismäßig etwas (!) tiefer eingeschnittene Krone« oder »etwas (!) kürzer zugespitzte Antheren« u. s. w. — als Charakteristicum einer Species nicht angenommen werden können; übrigens ist auch die von ihm befolgte Methode der Forschung vom Standpunkte der heutigen Naturforschung ihrer großen Mängel wegen kaum zu entschuldigen.

Wol. findet auf Grund von Messungen in Österreich, Galizien und Salzburg gefundener Exemplare:

die Kapsel von *Soldanella*	*alpina*	14 mm,
» » » »	*montana*	12 »
» » » »	*hungarica*	9 »

von denen er behauptet, dass »sie in der Länge nur äußerst geringe Schwankungen zeigen.«

Mir selbst bot sich Gelegenheit, die reiche Soldanellen-Collection der botanischen Abteilung des ungarischen Nationalmuseums zu diesem Zwecke zu untersuchen. An Exemplaren aus der Schweiz (Rigi, Luzern etc.), Tirol (Virgen), Kärnthen, Österreich, Mont-Blanc, dem Jura, Oberungarn (Tátra, Sarko, Dumbier = Djumbir = Gyömbér, Prassiva, Murányer Kalkhochebene, Pop Ivan etc.), Transsylvanien (Kis Disznód = Michelsberg, leg. M. Fuss, Herb. norm. Transsylv. No. 261, Fogarascher Alpen), Retyezát etc. stammend stellte ich Messungen an und fand außer dem oben Gesagten, dass die Länge der reifen Kapseln von *S. alpina* von 11—16 mm, *S. montana* von 9—17 mm schwankt[2].

---

[1] Diesbezüglich kann ich mich auf eine interessante Wahrnehmung berufen. *S. montana* W. ist eine der häufiger vorkommenden Pflanzen der Murányer Kalkhochebene und des Sztraczenaër Thales. Hier am Schlunde der weltberühmten Dobschauer Eishöhle — wo die Temperatur infolge der aus der Höhle hervorbrechenden kalten Luftströmung so abgekühlt ist, dass der Schnee bis in den Juni, Anfang Juli liegen bleibt — gedeihen auch Soldanellen vortrefflich, und zwar eben die vom Autor anerkannte *S. hungarica*.

[2] I. Bezüglich *S. alpina* sind die Resultate meiner Detail-Messungen:

1. Bovinant (au dessus de la Gr. Chartreuse; Isère) . . . . . . 12 mm

Gesetzt nun, dass Wol. zur Basis seiner obenerwähnten Berechnungen Mittelwerte der Messresultate vieler Fälle genommen, so können wir als Schwankungsindex 1 mm ganz getrost annehmen, obwohl die Behauptung Woloszczak's, dass die Länge der Kapsel nur in äußerst geringem Maße variiere, durchaus nicht stichhaltig ist, was aus den von mir mitgeteilten Messresultaten wohl zur Genüge ersichtlich ist.

Nimmt man also ein mm als Schwankungsindex, so ist es einleuchtend, dass zwischen *S. montana* und *S. hungarica* nur ein, sage ein einziger Millimeter trennen würde, *S. alpina* aber und *S. montana* gar in eins zusammenfielen!

In *S. hungarica* offenbart sich der Habitus von *S. alpina* und außer dem, vom Autor hervorgehobenen und keinesfalls zu vernachlässigenden (obzwar schwachen) Stempel — kann nur der abweichende Habitus hauptsächlichster Grund dessen sein, dass ihrer — meiner Meinung nach bei *S. montana* als subsp. *hungarica* (Simk.) — Erwähnung geschehe, als einer etwas abweichenden ungarischen Stellvertreterin 1) der typischen *S. alpina* des Central-Alpengebietes. Dafür spricht ja auch die Benennung: *hungarica.*

Auch Prof. Dr. Simonkai hatte Gelegenheit, meine, aus Ober-Ungarn (Com. Gömör.) entstammenden Soldanellen zu examinieren, und da er unter denselben mehrere *S. hungarica* (*S. alpina* Auct. hung. — non L.) fand, machte er mir diesbezüglich mehrere wertvolle Mitteilungen, deren Veröffentlichung zur helleren Beleuchtung der Frage wesentlich beitragen wird. Der betreffende Passus seines Schreibens (Arad 31. jan. 1890) lautet:

».... *S. hungarica* ist eine Mittelform zwischen *S. alpina* und *S. montana* und eher mit dieser letzteren zu verwechseln. Wenn *S. hungarica* nur vereinzelt vorkäme und dieselbe alle unsere Botaniker bislang von *S. montana* nicht unterschieden hätten, würde ich es keinesfalls gewagt haben, dieselbe zu benennen, sondern hätte sie als zufällige Form der *S. montana* betrachtet. Ich kann sie von dieser nicht anders unterscheiden, als durch die weichen, dünnen, verhältnismäßig längeren

---

2.	Steiermark (Schöckl)	11—13 mm
3.	Niederösterreich (Schneeberg); obzwar die Kapseln gar nicht reif!	16 »
II. *S. montana*:		
1.	Tegernsee (Schultz Herb. norm., Cent. 4 No. 346) von Steinberg	9—10 »
2.	Késmárk (Hung. Com. Zips) »Goldsberg«	10 »
3.	Pop Ivan (Hung. Com. Mármaros)	10—11 »
4.	Szepes Olaszi (Hung. Com. Zips)	11 »
5.	In monte arcis Murányensis (Hung. Com. Gömör)	10—11 »
6.	Austria sup. 350 m s. m. (Kerner, Flora Austro-Hungarica exsicc. Cent. XIV.)	17 »

1) Siehe p. 462 und die Bemerkung sub 1).

Drüsenhaare der Inflorescenzbekleidung der *S. montana*; im Gegensatze zu ihr besteht die Bekleidung der *S. hungarica* aus kurzen, steifen und sehr dichtstehenden Drüsenhärchen.«

Der Autor — wie ersichtlich — konnte zur Aufstellung seiner Species thatsächlich nur durch diese Gründe bewogen werden, wodurch ein Beitrag zur Erläuterung des eigentümlichen Charakters der östlichen Flora mehr geliefert wurde.

Auf welche Stufe der verwandtschaftlichen Rangordnung *S. hungarica* zu stellen ist, wäre bei dem heutigen vagen Speciesbegriffe in absoluter Geltung kaum zu entscheiden, da in dieser Hinsicht heutigen Tages der individuellen Auffassung schon ein zu weiter Spielraum gestattet ist. Aber auf Grund der WOLOSZCZAK'schen Erörterung dieselbe als eine selbständige Art anzuerkennen, dazu bin ich nicht geneigt und noch viel weniger dazu, mit WOL. anzunehmen, dass zur Unterscheidung der *Soldanella*-Arten in Ermangelung von Blüten die Längenmaße der Kapseln vorzüglich geeignet wären.

Wir würden uns sehr täuschen, wenn wir, von dem Satze LINNÉ's ausgehend: »Tot sunt species, quot diversas formas creavit« die Gebilde der Natur von einem solchen falschen Standpunkte aus in das Bereich unserer Sinne stellen würden. Die Naturforschung sei in des Wortes ärgster Bedeutung »haarspalterisch«, aber nie »splitterisch«, wenn wir es nicht erleben wollen, dass das »Princip der natürlichen Verwandtschaft« zu einem leeren Begriff herabsinke und wir das erste und letzte Ziel aller und jeder Naturforschung: in ultima analysi, die Erforschung des verwandtschaftlichen Zusammenhanges der Naturgebilde — aus dem Auge verlieren.

Litteraturbericht.

Nachdruck dieser Referate ist nicht gestattet.

Schimper, A. F. W.: Die epiphytische Vegetation Amerikas. — Jena, 1888. groß 8⁰. 162 p. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck und 2 lithogr. Tafeln. M. 7.50.

Aus einer Übersicht der sämtlichen bis jetzt bekannten epiphytischen Gewächse ergiebt sich einmal, dass die Zahl der durch sie vertretenen Familien eine ziemlich geringe ist, dass aber einige derselben, insbesondere die der Farne, Orchideen, Bromeliaceen, Gesneraceen und Vaccinieen, ein im Verhältnis zu ihrem Umfange sehr ansehnliches Contingent zu denselben stellen, und ferner, dass zwischen der alten und neuen Welt in Bezug auf die Epiphyten führenden Familien im allgemeinen große Übereinstimmung herrscht. Dass gewisse Familien unter den Epiphyten so stark, andere sehr ansehnliche Familien, wie die der Leguminosen und Euphorbiaceen, gar nicht vertreten sind, wird leicht dadurch erklärlich, dass das epiphytische Leben der Pflanzen an einige ganz unerlässliche Bedingungen geknüpft ist: ihre Samen müssen überhaupt zur Verbreitung auf Baumästen geeignet sein, sie müssen auf dem Substrat hängen bleiben und das nötige Wasser zu ihrer Keimung finden. Es werden daher zunächst ihre Samen entweder von einer saftigen Hülle umgeben sein müssen, die sie für die Verbreitung durch Vögel, Affen u. s. w. geeignet macht, oder, gleich den Sporen der Farne, so leicht sein, dass der leiseste Lufthauch sie emporträgt, und so klein, dass sie in die Risse der Rinde eindringen, oder endlich mit Flug- und Haftapparaten versehen sein. In diesen Eigenschaften haben wir im allgemeinen nicht eine Anpassung an atmosphärische Lebensweise zu erblicken, sondern vielmehr eine ursprüngliche Eigenschaft, durch welche diese überhaupt ermöglicht wurde; Anpassungen der Epiphyten an ihren Standort zeigen sich dagegen, zum Teil sehr auffällig, in ihren vegetativen Organen. Die epiphytische Vegetation muss aus gewissen Elementen hervorgegangen sein, die, auf dem Boden wachsend, zufällig die zur Lebensweise auf den Bäumen unbedingt notwendigen Eigenschaften besaßen, und durch weitere Ausbildung dieser bereits vorhandenen günstigen Eigenschaften haben sich dann die sonderbaren, insbesondere auf genügenden Besitz von Wasser und Nährstoffen hinzielenden Anpassungen entwickelt, die der epiphytischen Genossenschaft ihr eigenes Gepräge geben. Während einige Epiphyten gegen das Absterben durch Vertrocknen einfach dadurch geschützt sind, dass sie ohne Schaden einen beträchtlichen Wasserverlust ertragen können, wie dies namentlich von gewissen Farnen gilt, zeigt sich meist als Schutzmittel gegen das Austrocknen die Anwesenheit von Wasserbehältern. Bald zeigen die Blätter selbst ein Wassergewebe, und namentlich dienen dann die sehr wasserreichen alternden Blätter als Speicherräume für die jüngeren, noch in voller Thätigkeit begriffenen, bald liegt dasselbe in gewissen Stengelteilen, wie z. B. den Scheinzwiebeln der Orchideen. Bekannt ist, in welcher hervorragenden Weise die Wurzeln gewisser Epiphyten, namentlich von Araceen und Orchideen, zur schnellen Aufnahme großer Wassermengen geeignet sind; außerdem enthalten dieselben aber meist auch Chlorophyll, und die hierdurch bedingte Assimilationsthätigkeit hat bei gewissen Arten von *Aëranthus* so bedeutende Dimensionen angenommen, dass die Blätter hier ganz unterdrückt sind und auch nur ein winziger Stamm vorhanden ist. Den meisten Epiphyten genügt aber weder das Wasser noch die Nahrung, die sie auf der Rinde der von ihnen bewohnten Bäume finden; ihr Streben nach reichlicherer Versorgung hiermit kann sich dann ausprägen in der Bildung langer, bis in den Erdboden eindringender Nährwurzeln, neben denen oft kürzere, rankenartige Haftwurzeln auftreten. Die auffälligst gebauten und ihre Anpassung an atmosphärische Lebensweise am deutlichsten verratenden Epiphyten sind aber diejenigen, welche sich selbst durch Aufsammeln atmosphärischen Wassers, abgestorbener Pflanzenteile, tierischer Excremente u. s. w. ein Nährsubstrat bilden. Dies wird bei vielen, zu sehr verschiedenen Familien gehörigen Epiphyten dadurch erreicht, dass ihre Nährwurzeln, im Gegensatz zur vorigen Gruppe negativen Geotropismus zeigend, vielverzweigte Geflechte, oft von bedeutenden Dimensionen, darstellen, zwischen denen sich humusbildende Stoffe anhäufen, so dass sie oft selbst wieder von anderen Epiphyten, namentlich kleinen Farnen, besiedelt werden. Unter den vielen hierher gehörigen Arten zeigen besonders schön ausgeprägt diesen Bau *Oncidium altissimum, Anthurium Hügelii, Polypodium Phyllitidis* und *Asplenium serratum.* Bei den Bromeliaceen dagegen ist das Wurzelsystem meist sehr unbedeutend und nur darauf eingerichtet, die Pflanze möglichst stark an ihre Unterlage zu befestigen; hier bilden gewöhnlich die Blätter einen mächtigen Trichter, der, da er an der Basis dicht schließt, nicht blos Humus, sondern auch Wasser in großer Menge ansammelt. Da hier keine Wurzeln in diesen Humus eindringen, liegt die Vermutung nahe, dass die Blätter selbst die Aufnahme des Wassers mit den Nährsalzen besorgen, wie dies auch Verfasser durch Versuche bestätigt sah; auch entbehren diejenigen hierher gehörigen Epiphyten, welche, wie *Tillandsia usneoides,* mit anderen Haftorganen versehen sind, der Wurzeln völlig. Die Aufnahme des Wassers findet nicht durch die ganze Oberfläche des Blattes statt, sondern durch die bekannten Schuppenhaare, welche bei denjenigen Bromeliaceen, die mit einem Blatttrichter versehen sind, sich oft fast ausschließlich an der Blattbasis finden. Die das Haar umgebenden Zellen der Blattbasis sind sehr stark verdickt und oft cutinreich, sämtliche Zellwände dagegen, die das Wasser zu passieren hat, um in die tieferen Gewebe zu gelangen, cutinfrei und entweder ganz dünn oder doch stark getüpfelt. Auch das in dem Trichter aufgesammelte Wasser wird bei einigen, an besonders sonnigen Stellen wachsenden Arten, wie *Till. flexuosa* und *bulbosa,* vor Verdunsten geschützt besonders dadurch, dass die löffelartig verbreiterten Blattbasen nach innen gebogen sind und so bisweilen zwiebelähnliche Gebilde hervorbringen, in denen dasselbe eingeschlossen ist. Da wir übrigens bei vielen terrestrischen Bromeliaceen einen ähnlichen Wuchs finden, so ist nach Ansicht des Verfassers diese Anpassung an Wasseraufnahme als Ursache des Übergangs zur epiphytischen Lebensweise, nicht als eine Wirkung derselben anzusehen; die neue Lebensweise hat diese Eigenschaft nur weiter ausgebildet.

Betrachtet man nun die Standortsverhältnisse der Epiphyten im Urwalde näher, so findet man, dass sie in demselben drei, durch die in ihnen gebotene verschiedene Licht- und Feuchtigkeitsmenge deutlich gesonderte Etagen einnehmen, deren jedesmalige Bewohner sich im allgemeinen habituell scharf von denen der andern unterscheiden. Nur unter den dem Boden zunächst wachsenden Epiphyten und ganz ausnahmsweise auch unter den Bewohnern der mittleren Stammteile finden sich auch terrestrisch lebende Arten, niemals auch unter den Bewohnern der oberen, dem vollen Sonnenlichte ausgesetzten Äste. Dagegen finden sich letztere Epiphyten gar nicht selten auch an Felsen, die für andere Vegetation fast unzugänglich sind. Im übrigen ist die Physiognomie der epiphytischen Flora im ganzen Gebiete des tropisch-amerikanischen Urwaldes dieselbe: ihr Hauptbestandteil sind die Bromeliaceen, von denen an schattigen Standorten sich lebhaft grüne Arten finden, während auf den höchsten Ästen des Urwaldes und in den lichten Savannenwäldern überall die stark mit Schuppenhaaren besetzten und daher grau aussehenden Arten auftreten. Die Araceen, auf *Philodendron* und *Anthurium* beschränkt, sind arm an Formen, doch reich an Individuen, die Orchideen übertreffen an Artenreichtum noch die Bromeliaceen, sind aber meist klein und unscheinbar, wogegen die überall auftretenden Farne neben äußerst zierlichen Gestalten (*Trichomanes*!) auch sehr stattliche Gewächse und die mannigfachsten Mittelformen darbieten. Neben Vertretern dieser Familien wird man kaum an einem größeren Baum des Urwaldes solche aus den Peperomien, Cactaceen und Gesneriaceen vermissen; die übrigen Familien sind mit Ausnahme von *Clusia* und *Ficus* ohne Einfluss auf den physiognomischen Charakter der epiphytischen Flora.

Im Gegensatz zu ihrer außerordentlichen Entwicklung im Urwalde tritt die epiphytische Vegetation in den Savannen (Llanos, Catingas u. s. w.) des tropischen Südamerika mit deren zerstreuten lichten Waldbeständen sehr zurück; was sich hier an Epiphyten findet, ist naturgemäß auf Ertragen direkter Besonnung und nur mäßiger Feuchtigkeit eingerichtet und ist daher physiognomisch wie systematisch übereinstimmend mit der obersten jener drei Urwaldetagen. Diese Übereinstimmung könnte nun sich entweder daraus erklären, dass die xerophilen Gipfelbewohner des Urwaldes aus den Savannen eingewandert sind oder dieselben vom Urwalde aus die Savannen besiedelt haben; sehr viele Gründe sprechen aber auf das bestimmteste dafür, dass die letztere Annahme der Wirklichkeit entspricht. Es sei hier nur darauf hingewiesen, dass die terrestrischen und epiphytischen Pflanzengenossenschaften des Urwaldes durch vielfache Übergänge unter einander verbunden sind, in den Savannen aber dies nie der Fall ist: hier sieht man höchstens an den Felsblöcken einen Teil der epiphytischen Arten, denn die einseitige Anpassung an Lebensweise auf harter Unterlage gestattet ihnen das Leben auf gewöhnlichem Boden entweder gar nicht oder setzt sie außer Stande, mit den an terrestrische Lebensweise angepassten Arten zu concurrieren.

Der Hauptgrund dafür, dass die doch meist dieselbe Wärmemenge wie der Urwald genießenden Savannen ihre Epiphyten von jenem erborgt und keine eigenen hervorgebracht haben, liegt in ihrer verhältnismäßig geringeren Feuchtigkeit. Denn die reichste epiphytische Vegetation zeigt sich im tropischen Amerika in der Regel an den Bergabhängen, nicht blos der tieferen heißen, sondern auch der höheren Region mit gemäßigtem Klima, am üppigsten in jener zwischen 1300 und 1600 m gelegenen, in der die Luft beinahe stets mit Wasserdampf vollkommen gesättigt ist. Und auch von anderen Erdteilen gilt der Satz, dass für die Entwicklung einer epiphytischen Vegetation in erster Linie sehr reichliche Feuchtigkeitsmengen nötig sind. So nimmt im östlichen Himalaya die Ausbildung der epiphytischen Vegetation vom Fuße des Gebirges bis zu einer gewissen Höhe, wo nämlich die größte Feuchtigkeit herrscht, beständig zu, und während sie am Fuße des Gebirges einen rein tropischen Charakter zeigt, mischen sich weiter nach oben Typen der nördlich-gemäßigten Zone bei, die schließlich weit über die tropischen vorherrschen. Es sind also die Pflanzen der gemäßigten Zone so gut wie die der tropischen befähigt, bei hinreichendem Dampfgehalt der Luft epiphytische Lebensweise anzunehmen. Auch in Amerika kommen epiphytische Gewächse in der temperierten Zone sowohl des nördlichen wie namentlich des südlichen Continentes vor. Doch sind dieselben in den Vereinigten Staaten Nordamerikas ausschließlich dem tropischen Urwalde entlehnt und fast sämtlich im hohen Grade mit Schutzmitteln gegen Trockenheit ausgerüstet, weil hier die verhältnismäßig zu geringe Feuchtigkeit keine Entwicklung von Epiphyten aus den Pflanzen des Bodens gestattete; und ähnlich steht es mit den Savannenwäldern des innern und südlichen Argentiniens sowie des östlichen Patagoniens.

Im antarktischen Waldgebiete aber mit seinen massenhaften Niederschlägen haben wir neben dem tropischen einen zweiten, freilich weit kleineren Bildungsherd epiphytischer Gewächse. Dass diese hier wirklich autochthon sind, zeigt der Umstand, dass mit Ausnahme einiger Hymenophyllen dieselben sich sonst nirgends wiederfinden. Eine ganz analoge Bildungsstätte epiphytischer Gewächse endlich bildet Neuseeland, das mit Ausnahme einiger in der südlichen temperierten Zone überhaupt weit verbreiteter Farne auch mit jenem antarktisch-amerikanischen Gebiete keine Art derselben gemein hat. — Auffällig genug bleibt unter solchen Umständen, dass aus dem pacifisch-nordamerikanischen Waldgebiete, das doch auch eine sehr bedeutende Feuchtigkeitsmenge aufweist, keine endemischen Epiphyten bekannt sind, während allerdings das Fehlen tropischer durch die klimatischen und hypsometrischen Verhältnisse daselbst genügend erklärt ist.

Schube.

Stahl, E.: Pflanzen und Schnecken. Eine biologische Studie über die Schutzmittel der Pflanzen gegen Schneckenfraß. — 126 p. Jena, 1888. M. 2.50.

Während über die Wechselbeziehungen zwischen Tieren und Pflanzen, soweit sie den letzteren förderlich sind, besonders auf Darwin's Anregung hin viele bis ins Einzelne gehende Untersuchungen mit mehr oder weniger Glück angestellt worden sind, ist die Frage, in welcher Weise die Pflanzen auch gegen die viel häufigere schädliche Einwirkung der Tiere geschützt seien, zwar von allgemeinen Gesichtspunkten aus auch schon vielfach erörtert worden, doch hat es an planmäßig angestellten Versuchen zur Entscheidung der Frage, was ganz besonders Folge des Strebens nach Schutz gegen Tierfraß sei und was auch von anderen Ursachen abhängen könne, bis jetzt fast völlig gefehlt. Verfasser hat nun aus gewissen Vorprüfungen erkannt, dass die Schnecken ganz besonders zu solchen Versuchen sich eignen, und sich zunächst auf diese als Versuchstiere ausschließlich beschränkt. Dass die Gefräßigkeit der Schnecken bei ihnen zusagender Nahrung eine außerordentliche ist, ist den Gärtnern und Landwirten, die so viel durch sie zu leiden haben, längst bekannt, und Verfasser fand durch die verschiedensten Versuche, dass auch ihnen sonst wenig behagende Kost meist mit großer Begierde von ihnen verzehrt wurde, wenn er durch geeignete Behandlung die Substanzen entfernt hatte, welche für gewöhnlich die Schnecken von dem Genuss jener Pflanzen abhalten. Das Verhalten der Schnecken im Freien beobachtend, fand nun aber der Verfasser, dass, soweit es sich nicht um »Specialisten« handelte, d. h. solche Schneckenarten, die auf eine ganz bestimmte Kost angewiesen sind, sehr viele Schnecken sich trotz ihrer sonstigen Gefräßigkeit fast nur von abgestorbenen Pflanzenteilen nähren, die frischen dagegen nur wenig benagen. Diejenigen, welche hier noch am meisten den lebenden Pflanzen verderblich werden, sind Nacktschnecken, die aber, da sie für die Unternehmung ihrer Raubzüge auf feuchtes Wetter angewiesen sind, viel seltner in der Lage sind, dies zu thun. Verfasser hat es nun unternommen, durch eine umfassende Reihe von Versuchen festzustellen, welcher Art die Schutzmittel sind, deren Vorhandensein die Pflanzen vor den Angriffen der Schnecken schützt, und hat zwei Hauptgruppen derselben gefunden, chemische und mechanische. Die Anwesenheit chemischer Schutzmittel in vielen Pflanzen lässt sich dadurch beweisen, dass die Schnecken jene Pflanzen, wenn durch Kochen mit Alkohol die schützende Substanz zerstört war, meist begierig auffraßen; so wird es auch erklärlich, dass die verwesten Pflanzenteile, in denen ebenfalls jene Substanzen mehr oder weniger zerstört sind, ihnen zur Nahrung dienen können. Am sichersten bewiesen hat Verfasser den speciellen Schutz gewisser Substanzen dadurch, dass er den Schnecken sonst zusagende Nahrung mit Lösungen jener Stoffe durchtränkte, worauf dieselben von den Tieren nicht mehr berührt wurden. Die wichtigsten chemischen Schutzmittel sind Gerbsäuren, die ja im Pflanzenreiche ungemein verbreitet sind, saure Säfte, die entweder, wie das Kaliumbioxalat bei *Oxalis-*, *Rumex-* und *Begonia*-Arten, im ganzen Pflanzenkörper verbreitet sind oder, wie dies häufiger und mit verschiedenen Substanzen der Fall ist, von Haaren ausgeschieden werden; ferner sind hierher ätherische Öle, Bitterstoffe und die eigentümlichen Ölkörper der Lebermoose zu rechnen, die viele dieser scheinbar wehrlosen Pflänzchen den meisten Schnecken fast unnahbar machen. Als mechanische Schutzmittel sind zunächst Borstenhaare sehr verbreitet, und besonders wirksam gegen Schneckenfraß scheinen die bei Asperifolien, Cruciferen u. a. vorkommenden Feilhaare zu sein, d. h. solche, die an ihrer Außenfläche überall mit kleinen Knötchen besetzt sind, welche bei einem Fressversuche sich zwischen den Zähnchen der Radula festsetzen und deren Abnutzung sehr beschleunigen dürften. Auch die inneren Haare der Nymphaeaceen mögen die Zerstörung der Pflanze durch in verletzte Blattstiele gelangte Schnecken beträchtlich verlangsamen. Ein weiteres Schutzmittel ist die Verkalkung oder Verkieselung der Zellwände: Charen, deren Kalkschicht durch Einlegen in Säuren entfernt war, und in kieselsäurefreier Nährlösung gezogene Gramineen wurden schnell von Schnecken vertilgt, welche auf dieselben im normalen Zustande nur schwache Angriffe machten. Auch Schleim- und Gallertbildungen wirken mechanisch hemmend bei vielen Pflanzen gegen Schneckenfraß ein. Jene Substanzen werden nicht nur von den Tieren nicht verdaut, sondern sie hindern geradezu am Anbeißen, wie z. B. Versuche mit *Lymnaeus stagnalis* an *Nitella syncarpa* ergaben. Eins der wirksamsten und verbreitetsten mechanischen Schutzmittel endlich sieht Verfasser in den Raphiden, die, mit ihren Spitzen in den weichen Körper des Tieres eindringend, diesen auf das empfindlichste verletzen, wie sie auch auf die weichen inneren Teile anderer Tiere einen mehr oder weniger schädlichen Einfluss auszuüben im Stande sind. Das Vorkommen der Raphiden bei einander sehr fernstehenden Familien, das Fehlen derselben bei manchen Gattungen einer Familie, deren andere Glieder sie besitzen, sprechen dafür, dass diese Einrichtung in verschiedenen Gruppen des Pflanzenreichs einzeln zur Ausbildung gelangt ist und dass dieselben aus einzelnen nadelförmigen Krystallen entstanden sind, wie sich solche ebenfalls bisweilen finden.

Während bei manchen Pflanzen sich mehrere der angeführten Schutzmittel zugleich finden, giebt es auch solche, die nur entweder mechanisch oder chemisch in bestimmter Weise geschützt sind; hier giebt es interessante Fälle von einem Vikariieren der Schutzmittel bei nahe verwandten Gattungen oder Arten. Als Beispiel seien *Sedum boloniense* und *S. acre* erwähnt, von denen erstere Art sehr reich an Gerbstoff ist, die andre dagegen, bei der dieser nur schwach entwickelt ist, ein Alkoloid enthält, das ihr den bekannten scharfen Geschmack verleiht. Wenn nun auch die als Schutzmittel gegen Schneckenfraß angesprochenen Einrichtungen in den Pflanzen bisweilen noch anderen Zwecken dienen mögen, so ist doch als sicher anzunehmen, dass viele derselben aus dem Grunde eine so weite Verbreitung im Pflanzenreiche gefunden haben, weil ohne dieselben manche Art kaum existenzfähig wäre. Verfasser hat noch keine wildwachsende Phanerogame untersucht, die nicht in irgend welcher Weise gegen gewisse Schnecken geschützt wäre: von den frühesten Entwicklungszuständen an bis zur völligen Ausbildung der Pflanze zeigen sich Schutzmittel, die während der verschiedenen Lebensabschnitte derselben oft sehr verschieden geartet sind. Nur gewisse kultivierte Pflanzen, wie besonders der Salat, stehen den Angriffen der Schnecken wehrlos gegenüber und sind daher auch nur unter dem Schutze des Menschen existenzfähig, der oft genug im Kampfe gegen die gefräßigen Tiere diesen weichen muss. SCHUBE.

Frank, B.: Über die physiologische Bedeutung der *Mycorhiza*. — Bericht d. deutsch. botan. Gesellsch. VI. (1888). p. 248—269, Taf. XIII.

Bekanntlich hat Verfasser vor einiger Zeit darauf hingewiesen, dass die zur

Nahrungsaufnahme bestimmten Saugwurzeln gewisser Pflanzen an ihren natürlichen Standorten in einer constanten Symbiose mit Pilzmycelien sich befinden; es fragt sich nun, welche Beziehungen zwischen beiden Symbionten obwalten. Bereits früher hat Verfasser den Satz ausgesprochen, dass durch die Mycorhizen den betreffenden Bäumen Wasser und die aus dem Boden zu beziehenden Nährstoffe zugeführt würden, aber auch bereits angenommen, dass der in Symbiose lebende Pilz aus dem Humus entlehnte Stoffe assimiliere und auf diese Weise für den Baum verwertbar mache. Dieselbe Aufgabe soll auch von den im Innern gewisser Zellen lebenden Pilzen bei den *Orchideen* erfüllt werden. Damit in Übereinstimmung befindet sich die Thatsache, dass Salpetersäure, welche in pilzfreien Saugwurzeln mancher Bäume vorhanden ist, in den Mycorhizen und den übrigen Teilen der von Pilzen befallenen Wurzeln nicht nachgewiesen werden konnte (vergl. die citierten Berichte III [1885] Heft 4, 11; V [1887] Heft 8). Für diese Theorie bringt Verfasser in seiner vorliegenden Mitteilung weitere Belege.

Zunächst zeigt Verfasser, dass die *Mycorhiza* eine constante und ganz allgemein verbreitete Erscheinung ist, was schon auf eine Anpassung der Pflanze an die Pilzthätigkeit hindeutet. Er fand eine *Mycorhiza* nicht nur an Bäumen aus verschiedenen Gegenden Europas, sondern wies sie auch nach in der Flora des Caplandes und Australiens. Hier muss auch betont werden, dass A. Schlicht (Berichte d. deutsch. bot. Gesellsch. VI [1888] p. 269—272) die *Mycorhiza* noch nachgewiesen hat bei folgenden Familien: *Leguminosae, Rosaceae, Onagraceae, Umbelliferae, Geraniaceae, Oxalidaceae, Hypericaceae, Violaceae, Ranunculaceae, Primulaceae, Borraginaceae, Labiatae, Plantaginaceae, Campanulaceae, Rubiaceae, Compositae, Dipsacaceae, Valerianaceae, Liliaceae, Gramineae, Crassulaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Droseraceae, Cruciferae, Papaveraceae, Iridaceae, Cyperaceae.*

Indessen hat nicht nur die directe Beobachtung, sondern auch Experimente haben ergeben, dass das Auftreten der *Mycorhiza* abhängig ist vom Vorhandensein des Humus, dass mit Anwesenheit oder Abwesenheit des Humus die *Mycorhiza* entsteht oder verschwindet. In humushaltigem Waldboden sind die Pilze, welche die *Mycorhiza* bilden, stets vorhanden und treten sehr bald mit Baumwurzeln in Symbiose; in humuslosem Boden fehlen sie, und es dauert daher viel länger, bis sich *Mycorhiza* bildet. Ja selbst an den Bäumen im Walde zeigt sich die Abhängigkeit der *Mycorhiza* von dem Vorhandensein des Humus, je nachdem die Wurzeln in humushaltige oder humuslose Schichten eindringen.

Es hat sich auch herausgestellt, dass unter normalen Verhältnissen die *Mycorhiza* ihren Pilzmantel zu keiner Jahreszeit verliert; ebenso widersprechen auch directe Beobachtungen der Annahme, dass die *Mycorhiza* ein pathologisches Produkt darstelle; alle Thatsachen drängen zu der Annahme, dass die *Mycorhiza* ein gewöhnlich mehrere Vegetationsperioden hindurch für die Pflanze functionierendes, in ihrer Form der Humusassimilation angepasstes Organ vorstellt, welches nicht früher abgestoßen wird, als unverpilzte Saugwurzeln. Beachtenswert ist ja auch die Thatsache, dass die *Mycorhiza* eben keine Spur von Salpetersäure enthält.

Für seine Theorie bringt Verfasser endlich auch experimentelle Erfahrungen als Stütze bei: er zeigt, dass junge Buchenpflanzen in Nährlösungen und selbst in Humus bei Ausschluss der Pilze sich nur schlecht ernähren lassen. Pax.

Baker, J. G.: Handbook of the *Amaryllideae* including the *Alstroemerieae* and *Agaveae*. London, George Bell and sons, 1888, 8⁰, 216 p.

Verfasser teilt die Erfahrungen mit, welche er im Laufe von 23 Jahren teils nur an getrockneten, teils auch an lebenden Exemplaren gemacht hat. Er behandelt die *Amaryllideae* auf 132 p., die *Alstroemerieae* von p. 132—159, während den *Agaveae* 48 Seiten eingeräumt sind. Ein zwölf Seiten füllender Index beschließt das Werk.

61 Gattungen mit ungefähr 670 Species behandelt Baker, während Pax in den Pflanzenfamilien mit Ausschluss der Hypoxideen und Campynematoideen deren 56 aufführt. — Die Tribus sind bei den beiden Bearbeitern ganz verschieden abgegrenzt, weshalb hier die Einteilung der Gattungen bei Baker folgen möge. Die Zahlen geben die aufgeführten Arten an; zweifelhafte Species wie Hybriden ohne Nummern, welche teilweise in größerer Anzahl sich finden, sind unberücksichtigt geblieben.

Suborder I. *Amarylleae.* Rootstock a tunicated bulb. Leaves all radical. Peduncle a leafless scape.

Tribe 1. *Coronatae.* Flower furnished with a corona between the perianth and stamens.

Cryptostephanus Welw. 1, Angola; *Narcissus* L. 27, Europa, Westasien, Nordafrika; *Tapeinanthus* Herb. 1, Spanien, Marocco; *Placea* Miers 5, Chile.

Tribe 2. *Amarylleae genuinae.* Corona none, filamenta free.

× Anthers erect; filaments inserted at nor near the base.

† Stamens epigynous; filaments short.

Galanthus L. 6, Südeuropa, Westasien; *Leucojum* L. 9, Südeuropa, Nordafrika; *Lapiedra* Lagasc. 4, Spanien.

†† Stamens perigynous; anthers small, globose.

Hessea Herb. 8, Cap der guten Hoffnung; *Carpolyza* Salisb. 1, dito.

††† Stamens perigynous; anthers oblong or linear-oblong.

Flowers solitary.

Gethyllis L. 9, Cap der guten Hoffnung; *Apodolirion* Baker 6, dito; *Cooperia* Herb. 2, Texas und Nordmexiko.

Flowers umbellate.

Anoiganthus Baker 1, Cap der guten Hoffnung; *Chlidanthus* Herb. 1, Anden.

×× Anthers dorsifixed, versatile.

† Ovules many, superposed, testa black.

Flowers solitary; spathe tabular in the lower half.

Sternbergia W. et K. 4, Südeuropa und Westasien; *Haylockia* Herb. 1, Montevideo und Buenos Ayres; *Zephyranthes* Herb. 34, Amerika; *Sprekelia* Heist. 4, Mexico und Guatemala.

Flowers umbellate; spathe 2—4valved and pedicels subtended by filiform bracteoles.

Ungernia Bunge 3, Asien; *Lycoris* Herb. 3, China und Japan; *Hippeastrum* Herb. 38, Amerika; *Vallota* Herb. 1, Cap der guten Hoffnung; *Cyrtanthus* Aiton 20, Cap der guten Hoffnung und Angola.

†† Ovules 2, basal, collateral, testa pale.

Griffinia Ker 7, Brasilien.

††† Ovules 2 or few, collateral or fascicled from the centre of the placenta.

Clivia Lindley 2, Cap der guten Hoffnung; *Haemanthus* L. 38, Tropisches Afrika und Socotra; *Buphane* Herb. 2, Cap der guten Hoffnung und tropisches Afrika.

†††† Ovules few or many, superposed. Seeds few, green, turgid.

Crinum L. 79, über die ganze Erde verbreitet; *Amaryllis* L. e. p. 1, Cap der guten Hoffnung; *Ammocharis* Herb. 1, dito.

Fruit a 3 valved capsule.

Brunsvigia Heist. 10, Cap der guten Hoffnung; *Nerine* Herb. 10, dito; *Strumaria* Jacq. 4, dito.

Tribe 3. *Pancratieae.* Corona none. Stamens appendiculate towards the base; often united in a distinct cup.

× Ovules many or few, superposed.

† Leaves broad, petioled.

Eucrosia Ker 1, Anden; *Stricklandia* Baker novum genus, *eucrosioides* = *Leperiza eucrosioides* Baker 1, dito; *Callipsyche* Herb. 3, dito; *Phaedranassa* Herb. 5, dito; *Urceolina* Reich. 3, dito; *Eucharis* Planch. 5, dito; *Plagiorilion* Baker 1, dito; *Calliphruria* Herb. 2, dito.

†† Leaves linear or lorate, sessile.

Eustephia Cav. 1, Peruanische Anden; *Stenomesson* Herb. 11, Anden; *Hyline* Herb. 1, Brasilien; *Pancratium* L. 12, alte Welt.

×× Ovules 2—6, basal, collateral.

Hymenocallis Salisb. 31, Tropisches und subtropisches Amerika; *Elisena* Herb. 3, Anden.

××× Ovules 2—3, medial.

Vagaria Herb. 1, Syrien; *Eurycles* Salisb. 2, Malacca und Australien; *Calostemma* R. Br. 3, Australien.

Suborder 2. *Alstroemerieae.* Root of fleshy fibres; rootstock none (except in *Ixiolirion*). Inflorescence a simple or compound umbel. Flowering stems leafy.

× Rootstock bulbous.

Ixiolirion Fisch. 2, Westasien.

×× Rootstock none.

Alstroemeria L. 44, Brasilien und Chile; *Bomarea* Mirb. 75, Mexico und Südamerika; *Leontochir* Phil. 1, Chile.

Suborder 3. *Agaveae.* Inflorescence racemose, spicate or panicled, not umbellate. Leaves usually rigid, fleshy, spine-edged, aggregated in a dense rosette at the base of the peduncle.

× Leaves comparatively thin, neither spine-edged nor spine-pointed.

Polianthes L. 1, Mexico; *Pronychanthes* S. Wats. 1, dito; *Bravoa* Llav. et Lex. 4, dito; *Beschorneria* Kunth 5, dito; *Doryanthes* Correa 2, Ostaustralien.

×× Leaves thick, fleshy, usually spine-edged and spine-pointed.

Agave L. 138, Tropisches und subtropisches Amerika, besonders Mexico und die Vereinigten Staaten von Nordamerika; *Furcraea* Vent 7, Tropisches Amerika.

Auf die Unterschiede zwischen den einzelnen Gattungen und Arten, wie die Bastarde kann hier nicht näher eingegangen werden. E. Roth, Berlin.

Böckeler, O.: Beiträge zur Kenntnis der *Cyperaceen.* Heft 1. Cyperaceae novae. — 53 p. 8⁰. Varel 1888.

Der für die Erweiterung unserer *Cyperaceen*-Kenntnis unermüdlich thätige Verf. beschreibt in der eben genannten Arbeit 110 neue Species, welche aus verschiedenen Florengebieten stammen, zum großen Teil aus Südamerika. Als neu werden folgende Genera beschrieben:

Leptolepis im Tibet von Schlagintweit gesammelt, angeblich aus der Verwandtschaft von *Rhynchospora*; wenn zu den *Rhynchosporeae* gehörig, vielleicht in die Nähe von *Tricostularia* zu stellen. — Nur eine Art, *L. tibetica.*

Homalostachys aus China, mit einer Art, *H. sinensis.* Die neue Gattung ist mit *Scleria* nächstverwandt, von dieser namentlich verschieden durch die »Caryopsis membranaceo-herbacea, compresso-biconvexa, ovali vel obovata, breviter acutata, foveolata, basi nuda«.

Die meisten neuen Arten gehören an den Gattungen *Cyperus* (24), *Heleocharis* (14), *Rhynchospora* (16) und *Carex* (24). Pax.

Ridley: A revision of the genera *Microstylis* and *Malaxis*. — Journal of the Linnean society; Botany, XXIV, p. 308—349; 1888.

Verfasser weist in der Einleitung auf die eigentümlichen Beziehungen zwischen *Microstylis* und *Liparis* hin: alle Arten der fast in sämtlichen Weltgegenden gleichzeitig anzutreffenden Genera zeigen die für dieselben charakteristische Blütenform, *Microstylis* mit kurzer, dicker, *Liparis* mit langer, schlanker Säule, so dass kein Zweifel sein kann, zu welcher Gattung die betreffende Pflanze zu stellen sei; aber die vegetativen Organe, die in den verschiedenen Klimaten und Standortsverhältnissen sehr bestimmte Anpassungen erkennen lassen, zeigen bei beiden Gattungen unter denselben Verhältnissen dieselben Abänderungen. So besitzen *Lip. atropurpurea* und *Micr. Wallichii*, beide im Himalaya einheimisch, einen angeschwollenen, mit bleichen Scheiden besetzten Stengel und am Ende desselben ein Büschel dünner, häutiger Blätter; *Lip. elliptica* hat ein einzelnes, aufrechtes, oblonges Blatt und einen kurzen Stengel mit einer unvermittelt angeschwollenen falschen Zwiebel, ganz ähnlich *M. calycina*. Noch überraschendere Ähnlichkeit herrscht zwischen *L. acutissima* und *M. Godefroyi*, beide von Siam, *L. purpurascens* von Madagaskar und *M. stelidostachya* von den Komoren, *L. brachystalix* und *M. caulescens* von den Anden Ecuadors.

Die meisten Arten von *Microstylis* besitzen einen längeren oder kürzeren Stengel, nach der Blütezeit in eine falsche Zwiebel angeschwollen, und bedeckt mit einer oder mehreren schlaffen häutigen Scheiden. Das Rhizom ist gewöhnlich sehr kurz, mit wenigen Wurzeln. Nur *M. commelinifolia* hat kriechende, ganz mit abwechselnden Blättern bedeckte Stengel, und ähnlich ist es bei *M. caulescens.* Die Zahl der Blätter schwankt zwischen 1 und 10. Sind mehrere vorhanden, wie bei der Section *Crepidium*, so sind sie nur selten, wie bei *M. Rheedii*, am ganzen Stengel verteilt, meist sind sie am Ende des unten mit bloßen Scheiden besetzten Stengels in einen Quirl zusammengedrängt. Alsdann sind sie auch untereinander meist sehr unähnlich, nämlich die unteren viel kleiner und oft abgerundeter und plumper als die oberen. Einige Arten, z. B. *M. calophylla* und *M. metallica*, besitzen prächtig gefärbte Blätter. — Der Blütenschaft ist meist aufrecht und schlank; im unteren Teile nackt, trägt er die Blüten meist in lockeren oder dichten Trauben, nur in der Section *Umbellulatae* in einer Doldentraube. Die Blüten sind immer klein, oft sehr klein, am größten noch bei *M. tipuloidea* und *M. Josephiana.* Die Lippe ist stets aufrecht, da weder Blütenstiel noch Fruchtknoten gedreht sind. Die Blütenfarbe ist meist grün, doch kommt auch gelb, gelbgrün, purpurn und hochrot, besonders bei *Crepidium*, vor; die prächtigsten besitzt wohl *M. Rheedii.* Die Sepalen sind meist breiter als die Petalen, meist oblong oder eiförmig und, gleich den Petalen, mit umgerollten Rändern, die seitlichen oft sichelförmig und schief und dann gewöhnlich viel breiter als das dorsale. Die Petalen sind schmal-lineal; die Lippe meist eiförmig, ganz oder gelappt oder auch zerschlitzt, bei vielen Arten sind die hinteren Ränder derselben in Lappen (Öhrchen) verlängert, die bisweilen hinten zusammenstoßen, so dass die Säule aus der Mitte einer kreisförmigen Lippe sich zu erheben scheint. Ein seichter Eindruck, die Honiggrube, ist fast immer vorhanden und drei Adern, gewöhnlich deutlich verdickt, strahlen fast immer vom Grunde der Lippe aus. Das Säulchen ist meist sehr kurz und dick, selten, wie bei *M. versicolor*, etwas verlängert und an der Basis verschmälert, die Säulenflügel sind entweder kurze, spitze Zähne oder breitere plumpe Lappen; in der Section *Crepidium* sind sie oft glänzend smaragdgrün gefärbt, einen lebhaften Gegensatz gegen die purpurne Lippe bildend. Das Schnäbelchen ist niedergedrückt conisch, vorn mit einer kurzen Spitze und im Gegensatze zu *Liparis* ziemlich fest am Filamente ansitzend. Die vier Pollinien sind eiförmig, an der Spitze angeheftet, ohne Drüse oder Anhängsel, die Narbe klein und flach, oval oder fast halbmondförmig. Der Fruchtknoten ist sechsrippig, bei einigen mit erst zur Fruchtzeit gebuchteten Rippen; bei andern verschwindet die ursprünglich sichtbare Buchtung der Rippen bei der Fruchtreife. Die Kapsel ist oblong oder elliptisch und bleibt stets aufrecht auf dem bei der Fruchtreife verdickten und oft verlängerten Blütenstiele. Die Befruchtung der *Microstylis*-Arten ist noch wenig beobachtet und scheint fast immer durch Insekten bewerkstelligt zu werden; nur bei *M. histionantha* hat Barbosa Rodrigues Selbstbefruchtung beobachtet.

Wie schon erwähnt, ist die Gattung sehr weit verbreitet. In Europa findet sich nur eine Art, doch in der ganzen nördlichen gemäßigten Zone. In Afrika kennt man nur zwei einander nahe verwandte Arten, eine von den Komoren, die andere von der Isla do Principe: von dem an *Liparis*-Arten so reichen Madagaskar ist noch keine bekannt. Viele enthält der indo-malayische Archipel, von denen je eine nach Afghanistan und Australien reicht. Auch in Polynesien finden sich einige. Eine beträchtliche Anzahl kommt Amerika zu, darunter sämtliche *Umbellulatae*, *Pedilaea* und die einblättrigen *Dienien*.

Als typische Form kann *M. monophyllos* betrachtet werden, eine Art von der weitesten Ausdehnung, in beiden Erdhälften vorkommend. Von einigen ihr ähnlich gestalteten Arten mögen die *Dienien* Südamerikas abstammen. Einige von diesen haben lange, haarfeine Blütenstiele, die bei *M. ophioglossoides* eine Neigung zur Zusammendrängung an der Spitze des Schaftes zeigen; diesen schließen sich die *Umbellulatae* an, bei denen die Spindel so verkürzt ist, dass die Blüten, oberflächlich betrachtet, eine wahre Dolde zu bilden scheinen. Dagegen sind bei *M. gracilis* aus der Section *Dienia* die Blüten fast sitzend, so dass sie hierdurch als Bindeglied zur Section *Pedilaea* erscheint, bei der die sehr kurzen Blütenstiele in Aushöhlungen der verdickten Spindel sitzen. *M. tipuloidea* und *caulescens* zeigen keinerlei Verwandtschaft mit den übrigen Formen. In der alten Welt schließt sich an *M. monophyllos* eine Gruppe von Arten mit kleinen, grünen Blüten an; von diesen mag die Section *Crepidium* ausgehen, mit zahlreichen Blättern und bisweilen ansehnlicheren Blüten. An diese schließen sich auch einige ziemlich abweichende Formen, wie *M. commelinifolia*, *cardiophylla* und *stelidostachya*, noch am besten an.

Verfasser giebt ferner folgenden Schlüssel:

A. Dieniae americanae. Ein einziges Blatt vorhanden; Bl. sehr klein, in eine lange Traube zerstreut, auf ziemlich langen Stielen.		
a. Blütenstiele haarfein, 4 mm lang.		
α. Bl. grün. B. herzeiförmig; Lippe lanzettlich-dreieckig	2.	*maianthemifolia.*
» fast dreilappig	3.	*cordata.*
B. herzförmig-oblong	4.	*ichthyorrhyncha.*
B. elliptisch, bestoßen; Lippe geöhrt	5.	*arachnifera.*
» ungeöhrt	1.	*monophyllos.*
β. Bl. purpurrot	6.	*porphyrea.*
b. Blütenstiele sehr klein oder fast fehlend, dick	7.	*gracilis.*
B. Spicatae. Bl. größer, gegen die Spitze der Traube zusammengedrängt, doch nicht doldig; B. 2 oder 1.		
a. Seitliche Sepalen verwachsen. Lippe herzförmig, bespitzt	9.	*Warmingii.*
» kreisförmig, gewellt	8.	*disepala.*
b. Sepalen frei. Lippe herzeiförmig	10.	*floridana.*
» spießförmig, schmal	13.	*Massonii.*
» rundlich nierenförmig, Ränder gebuchtet	11.	*rotundata.*
» 3lappig, mit längerem Mittellappen	12.	*spicata.*
C. Umbellulatae. Blütenschaft bis auf die sehr kurze Traube ganz nackt, Bl. auf langen Stielen, doldentraubig, klein, grün.		

a. Lippe ganzrandig, ungeöhrt.
α. L. eiförmig, bespitzt. Sepalen kaum länger als die L. . . 20. *fastigiata.*
» viel (1 mm) länger als die L. 21. *longisepala.*
β. L. verkehrt spatelförmig. . . . . 22. *corymbosa.*
b. Lippe ganzrandig, geöhrt, und zwar:
eiförmig, bespitzt, halbkuglig.
α. Stengel in einer blasigen Scheide eingeschlossen . . . 23. *ventricosa.*
β. blasige Scheide fehlend . . . . 24. *rupestris.*
herzeiförmig, querliegend . . . . 25. *brachystachys.*
rundlich eiförmig, kahl, die Pfl. ansehnlich . . . . 26. *histionantha.*
behaart, Pfl. kleiner . . . . 27. *pubescens.*
rhombisch, Deckb. lang . . . . 28. *crispifolia.*
oblong, Deckb. kurz . . . . 29. *andicola.*
lanzettlich, ohne Honiggrube . . . . 30. *Moritzii.*
c. Lippe mit dreilappiger Spitze.
α. Bl. am Schaft mehr oder minder zerstreut . . . . 14. *ophioglossoides.*
β. Bl. deutlich doldentraubig.
Mittellappen der L. viel länger . . . . 15. *umbellulata.*
Lappen ziemlich gleich, kurz.
B. schmal, zugespitzt . . . . 16. *caracasana.*
B. breiteiförmig, L. im Umriss fast quadratisch . . . 17. *hastilabia.*
L. eiförmig, zugespitzt, ihre Adern ganzrandig . . 18. *simillima.*
die Adern gezähnelt . . . 19. *lagotis.*

D. Pedilaea. Bl. in sehr dichter Traube fast sitzend.
a. Lippe mit scharfer, ungeteilter Spitze; 1 eiförmiges B. . . 31. *calycina.*
2 lanzettliche B. . . 32. *myurus.*
b. L. mit zweilappiger Spitze . . . . 33. *macrostachya.*
c. L. mit dreilappiger Spitze, Mittellappen sehr klein . . . . 34. *montana.*

E. Tipuloidea. Bl. ansehnlicher. Lippe $^3/_8$ Zoll lang . . . . 35. *tipuloidea.*

F. Caulescentes. Stengel verlängert, kriechend, ganz beblättert . . . . 36. *caulescens.*

G. Gerontogaeae.
a. B. 1—2, oblong.
α. Bl. sehr klein, in schlaffer Traube, kurz gestielt.
B. 1, selten 2, eiförmig, Bl. dichter . . . . 1. *monophyllos.*
B. 2, lanzettlich, Bl. zerstreut . . . . 37. *muscifera.*
β. Bl. dicht gedrängt; Lippe ungeteilt . . . . 38. *cylindrostachya.*
» zweilappig . . . . 39. *Godefroyi.*
b. B. mehrere, gedrängt.
Bl. sehr klein, dicht, auf unten nacktem Schaft.
Lippe kahnförmig, mit 3lappiger Spitze . . . . 40. *congesta.*
Lippe ungeteilt, geöhrt. . . . . 41. *biaurita.*
Bl. größer; Lippe ungeteilt, blasig . . . . 42. *Josephiana.*
L. pfeilförmig, spitz . . . . 43. *Burbidgei.*
L. eiförmig, spitz . . . . 44. *discolor.*
L. 2teilig; Deckb. den kurzen Blütenstielen zieml. gleich 46. *biloba.*
» viel kürzer als die Blütenstiele . . . 47. *Wallichii.*
L. dreilappig;

α. Mittellappen ganzrandig.
B. breit, zusammengedrängt, lanzettlich . . . . . 48. *carinata.*
eiförmig, gefaltet . . 49. *oculata.*
B. schmäler, am Stengel verteilt . . . . 50. *polyphylla.*
β. Mittellappen zweiteilig.
B. am Stengel verstreut . . . . 51. *taurina.*
B. an der Stengelspitze zusammengedrängt.
B. purpurn. . . . . 52. *purpurea.*
B. grün oder gelb.
Mittellappen kaum länger als die andern . . . 53. *calophylla.*
» viel länger . . . . 54. *chlorophrys.*
Lippe an der Spitze gezähnelt.
α. Stengel fast kriechend, niemals zwieblig, mit zerstreuten B.
Bl. ansehnlich, rot . . . . 59. *Rheedii.*
Bl. klein, gelblich . . . . 60. *bancana.*
β. Stengel mit falscher Zwiebel.
a. B. an der Spitze des Stengels gedrängt, grün.
Bl. gelblich, beim Verblühen rot, beim Aufblühen gedrängt . . . . 61. *versicolor.*
Bl. orange, zerstreut. Lippe dreilappig . . . . 55. *segaarensis.*
» nicht dreilappig . . 56. *Ventilabrum.*
b. B. glänzend, purpurn . . . . 57. *metallica.*
γ. Stengel mit falscher Zwiebel, eiförmig, klein; B. aus schmaler Basis aufrecht.
Blütenschaft an der Basis nackt; Lippe gezähnt, 2lappig . . . . 62. *pratensis.*
Lippe gezähnt, einfach 63. *luteola.*
» klein gekerbt . 64. *crenulata.*
Blütenschaft ganz traubig . . . . 65. *lancifolia.*
δ. Stengel kriechend, mit gestielten eiförmigen B. bedeckt 68. *commelinifolia.*
H. Africanae. B. wenige, eiförmig, gestielt, am Stengel zerstreut, Bl. klein, kuglig.
Lippe ungeteilt . . . . 66. *cardiophylla.*
» zweilappig . . . . 67. *stelidostachya.*

Es folgt eine natürlichere Anordnung der Arten, mit ausführlicher Beschreibung und Angabe des Vorkommens, der noch folgendes zu entnehmen ist.

A. Dienia. 1. *M. monophyllos* Lindl., nördl. gemäßigtes Europa bis Steiermark, Kamtschatka, nordw. gemäßigtes Nordamerika. 2. *M. maianthemifolia* Rchb. f., Mexico; 3. *M. cordata* Rchb. f., Mexico. 4. *M. ichthyorrhyncha* Rchb. f., Costarica. 5. *M. arachnifera* n. sp., Mexico. 6. *M. porphyrea* (Wats.), Arizona. 7. *M. gracilis* n. sp., Guatemala.

B. Spicatae. 8. *M. disepala* Rchb. f., Venezuela. 9. *M. Warmingii* Rchb. f., Brasilien. 10. *M. floridana* Chapm., Florida. 11. *M. rotundata* n. sp., Gouadeloupe. 12. *M. spicata* Lindl., Jamaica, Cuba. 13. *M. Massonii* n. sp., Westindien: St. Christophinsel, Dominica, Trinidad.

C. Umbellulatae. 14. *M. ophioglossoides* Nutt., westl. Nordamerika, von Canada bis Florida. 15. *M. umbellulata* Lindl., Jamaica, Dominica. 16. *M. caracasana* Kltzsch, Columbia. 17. *M. hastilabia* Rchb. f., Guatemala, Brasilien. 18. *M. simillima* Rchb. f., Costarica. 19. *M. lagotis* Rchb. f., Costarica. 20. *M. fastigiata* Rchb. f., Mexico, Columbia, Bolivia. 21. *M. longisepala* n. sp., Mexico. 22. *M. corymbosa*

Wats., Arizona. 23. *M. ventricosa* Pöpp., Peru. 24. *M. rupestris* Pöpp., Peru, Venezuela. 25. *M. brachystachys* Rchb. f., Mexico. 26. *M. histionantha* Lk., Venezuela, Columbia, Costarica, Nicaragua, Brasilien. 27. *M. pubescens* Lindl., Brasilien. 28. *M. crispifolia* Rchb. f., Costarica. 29. *M. andicola* n. sp., Ecuador. 30. *M. Moritzii* n. sp., Venezuela.

D. Pedilaea. 31. *M. calycina* (Lindl.), Mexico, Guatemala, Peru. 32. *M. myurus* Rchb. f., Mexico. 33. *M. macrostachya* Lindl., Mexico. 34. *M. montana* Rothr., Arizona, Mexico.

E. Tipuloidea. 35. *M. tipuloidea* Lindl., Columbia, Costarica.

F. Caulescentes. 36. *M. caulescens* Lindl., Ecuador.

G. Dieniae gerontogaeae. 37. *M. muscifera* (Lindl.), Afghanistan, Nordindien, N.W.-Himalaya, Sikkim. 38. *M. cylindrostachya* Rchb. f., Nepal, N.W.-Himalaya.

H. Crepidium. 39. *M. Godefroyi* Rchb. f., Cambodscha. 40. *M. congesta* Rchb. f., Sikkim, Nepal, Khasia, Malakka, Siam, Hongkong, Queensland; var. *fusca*, Andamanen, Ceylon; var. *gracilior*, Java. 41. *M. biaurita* Lindl., Nordindien. 42. *M. Josephiana* Rchb. f., Sikkim. 43. *M. Burbidgei* Rchb. f., Ostindien. 44. *M. discolor* Lindl., Ceylon. 45. *M. flavescens* Lindl., Java. 46. *M. biloba* Lindl., Nepal. 47. *M. Wallichii* Lindl., Nepal, Khasia, Hinterindien. 48. *M. carinata* Rchb. f., Philippinen. 49. *M. oculata* Rchb. f., Java. 50. *M. polyphylla* n. sp., Neucaledonien. 51. *M. taurina* Rchb. f., Neucaledonien. 52. *M. purpurea* Lindl., Ceylon, Java. 53. *M. calophylla* Rchb. f., Malakka. 54. *M. chlorophrys* Rchb. f., Borneo. 55. *M. segaarensis* Kränzl., Neu-Guinea. 56. *M. Ventilabrum* Rchb. f., Sundainseln. 57. *M. metallica* Rchb. f., Borneo. 58. *M. platycheila* Rchb. f., Fidschiinseln. 59. *M. Rheedii* Lindl., Sundainseln, Otaheiti. 60. *M. bancana* n. sp., Bangka. 61. *M. versicolor* Lindl., Südindien, Ceylon. 62. *M. pratensis* n. sp., Südindien. 63. *M. luteola* Wight, Indien, Ceylon. 64. *M. crenulata* n. sp., Nilgherries. 65. *M. lancifolia* Thwaites, Ceylon. 66. *M. cardiophylla* Rchb. f., Komoren. 67. *M. stelidostachya* Rchb. f., Isla do Principe. 68. *M. commelinifolia* Zolling., Java.

Malaxis, ein monotypisches Genus, ist besonders der Sect. *Dienia* von *Microstylis* nahe verwandt und ähnelt derselben sowohl im Ansehen wie auch in der Blüte. Doch besitzt die Lippe keine eigentliche Honiggrube, die Säulenflügel sind sehr kurz und plump, endlich fällt die Anthere nie ab, löst sich auch nicht zum Teil los, sondern schrumpft zusammen, die Pollinien offen liegen lassend. — *M. paludosa* Sw. findet sich in Großbritannien, Südskandinavien, Westrussland, Deutschland, Tirol, Belgien und Holland. Schube.

Rolfe, R. A.: On bigeneric Orchid hybrids. — Journal of the Linnean Society; Botany, vol. XXIV, p. 156—170; plate IV. 1887.

Die bigenerischen Orchideenhybriden, deren in den letzten Jahrzehnten eine ganze Anzahl künstlich erzielt worden ist, suchte man früher im System so unterzubringen, dass man sie in diejenige Gattung einreihte, mit deren Charakteren die ihrigen am meisten übereinstimmten. Da aber Fälle vorkamen wie der, dass zwischen einer *Sophronitis* und einer *Cattleya* als Bastard sich eine *Laelia* ergab, zogen einige Autoren alle Gattungen, welche unter einander hybridisierten, in eine zusammen, was sich ja, so lange die Bastardierung nur zwischen nahe verwandten Gattungen beobachtet wurde, mit einem gewissen Rechte ausführen ließ. Es sind indessen in neuerer Zeit künstliche Bastarde zwischen ziemlich entfernt stehenden Gattungen bekannt gemacht worden, so z. B. ein allerdings noch nicht blühend beobachteter zwischen der Vandee *Zygopetalum* und der Epidendree *Chysis*. Diese beiden Gruppen sind aber so allgemein als deutlich von einander geschieden angesehen, vor allem durch den abweichenden Bau der Pollinarien, dass die Verrückung eines Genus aus der einen Gruppe in die andere kaum angängig erscheint. Nach Ansicht des Verfassers können nun aber auch die Orchideenhybriden, als fast ausschließliche Kunstprodukte, nicht in das gewöhnliche Schema der Gattungen, Arten u. s. w. eingereiht werden, sondern verlangen ihren besonderen Platz zwischen den natürlichen. Wie also schon längst die Bastarde zwischen Arten einer Gattung als solche durch Verbindung der beiden Stammartennamen gekennzeichnet wurden, sollen die bigenerischen nach dem Beispiele von Masters, der einen Bastard zwischen einer *Philesia* und *Lapageria* als *Philageria* bezeichnete, mit einem aus den beiden Stammgattungsnamen zusammengesetzten benannt werden. Die bis jetzt bekannten zum Blühen gebrachten, künstlichen bigenerischen Orchideen würden demnach folgendermaßen zu benennen sein:

Phaiocalanthe×irrorata (*Phaius irroratus* Rchb. f.) = *Phaius grandiflorus* Lour. gekreuzt mit *Calanthe vestita* Wall.

Laeliocattleya×Amesiana (*Laelia Am.* Rchb. f.) = *Laelia crispa* Rchb. f. gekr. mit *Cattleya maxima* Ldl.

L.×bella (*Laelia bella* Rchb. f.) = *L. purpurata* Ldl. gekr. mit *C. labiata* Ldl.

L.×callistoglossa (*L. call.* Rchb. f.) = *L. purpurata* gekr. mit *C. Warsczewiczi* Rchb. f.

L.×Canhamiana (*Laelia Canh.* Rchb. f.) = *L. purpurata* gekr. mit *C. Mossiae Ldl.*

L.×exoniensis (*Cattleya ex.* Rchb. f.), angeblich desselben Ursprungs wie die vorige.

L.×felix (*Cattleya f.* Rchb. f.) = *L. crispa* Rchb. f. gekr. mit *C. Schilleriana* Rchb. f.

L.×Mylamiana (*Laelia Myl.* Rchb. f.) = *L. crispa* Rchb. f. gekr. mit *C. granulosa* Ldl.

L.×Philbrickiana (*Laelia Phil.* Rchb. f.) = *L. elegans* Rchb. f., gekr. mit *C. Acklandiae* Ldl.

L.×Veitchiana (*Laelia V.* Rchb. f.) = *L. crispa* gekr. mit *C. labiata.*

Sophrocattleya×Batemaniana (*Laelia Bat.* Rchb. f.) = *Sophronitis grandiflora* Ldl. gekr. mit *Cattleya intermedia* Grah.

Zygocolax×Veitchii Rolfe = *Zygopetalum crinitum* Lodd. gekr. mit *Colax jugosus* Ldl.

Anoectomaria×Dominii = *Anoectochilus Lobbianus* Planch. gekr. mit *Haemaria discolor* Ldl.

Macomaria×Veitchii = *Macodes Petola* Ldl., gekr. mit *Haemaria discolor.*

Dossinimaria×Dominii = *Dossinia marmorata* Morr. gekr. mit *Haemaria discolor.*

Schube.

King, G.: The species of *Ficus* of the Indo-Malayan and Chinese Countries. Part 2. *Synoecia, Sycidium, Covellia, Eusyce* and *Neomorphe.* — Annals of the Royal Botanic Garden, Calcutta. Vol. 1. Calcutta, London, fol. 1888.

Cfr. Engler's Bot. Jahrbücher Bd. IX. 1888. p. 9—14.

Diese Fortsetzung enthält ein Seite Errors and omissions, den ferneren Text von S. 67—177, Tafel 87—225 und 95a. und einer Titelphotographie, 6 p. Doubtful and imperfectly known species, sowie auf 6 p. einen Index.

Synoecia. Flowers unisexual or neuter; male flowers with 1 stamen; male and gall flowers in one set receptacles, fertile female and neuter flovers in another set (neuters absent in apiocarpa); climbers with large coloured receptacles, the leaves tesselate beneath.

Leaves scabrous . . . . 77. *F. aurantiaca* Griff. non Wallr.
» not scabrous.

Leaves less than 2 inches in length, often dimorphous . . . . 78. *F. punctata* Thunb.
Leaves more than 2inches in length, their apices blunt, their surfaces not conspicuously differing in colour. . . . . 79. *F. callicarpa* Miqu.
Leaves more than 2inches long, with acuminate apices, the lower surface conspicuously white, tesselate . . . . 80. *F. singalana* nov. spec.
Neuter flowers absent . . . . 81. *F. apiocarpa* Miqu.

Sycidium. Flowers unisexual; male and gall flowers in one set of receptacles; fertile female flowers in a distinct set of receptacles, male flowers with 1 stamen (sometimes 2 in No. 83, 93, 99 and 102); leaves alternate; receptacles small, more or less scabrid, axillary or in a few species in fascicles from the stem; shrubs, small trees, or climbers, rarely epiphytal.

Leaves variable in shape, more or less ovate, often irregularly lobed.
An erect shrub, receptacles pyriform, in axillary fascicles . . . . 82. *F. purpurascens* Bl. Bijd.
An erect shrub ovoid-globose, in pairs, axillary 83. *F. bhotanica* nov. spec.
Small ground creepers.
Receptacles half an inch or more in diameter 84. *F. heterophylla* L. fil.
» less than half an inch in diameter, never pyriform . . . . 85. *F. quercifolia* Roxb.
Leaves more or less ovate or elliptic, not lobed, nor much contracted in the lower third, mostly scabrid.
A creeping shrub . . . . 86. *F. nigrescens* nov. spec.
Trees or erect shrubs.
Leaves equally cordate at the base . . . . . 87. *F. heteropoda* Miqu.
» unequally » » » » . . . . . 88. *F. semicordata* Miqu.
» not cordate at the base.
Softly tomentose on the lower, scabrid on the upper surface . . . . 89. *F. conjugata* Miqu.
Pubescent on the lower, lepidote on the upper surface; receptacles 1—5 inch. in diameter 90. *F. conspicabilis* nov. spec.
Scabrid-hispid on both surfaces.
Receptacles 5 inches or more in diameter, lateral primary nerves ascending . . . 91. *F. asperrima* Roxb.
Receptacles less than 5 inch. in diameter, nerves transverse . . . . 92. *F. Swinhoei* nov. spec.
Leaves elongate, ovate or obovate, conspicuously narrowed in the lover third.
Leaves very inequilateral; receptacles axillary or in fascicles from the stem . . . . 93. *F. obscura* Bl. Bijd.
Leaves not conspicuously inequilateral.
Leaves not emarginate at the base, smooth . . 94. *F. madurensis* Miqu.
» » » or minutely cordate at the base.
Receptacles more than an inch in diameter . 95. *F. mespiloides* nov. spec.
» not » » 5 inch. in diameter.
Leaves smooth or only slightly hispid when young.

Leaves obovate-elliptic, apex rather suddenly cuspidate . . . . 96. *F. brevicuspis* Miqu.
Leaves elliptic-oblong, apex gradually acuminate. . . . . 97. *F. balica* Miqu.
Leaves scabrid-hispid.
Leaves with 3 to 6 pairs of primary lateral nerves; young parts rufous hairy . . . 98. *F. rudis* Miqu.
Leaves with 5 to 8 pairs of primary lateral nerves; young parts not rufous hairy . 99. *F. copiosa* Steudel.
Leaves more or less oblong, tapering to both base and apex.
Apex of leaves ending in a narrow tail about an inch or more long.
Scandent or creeping . . . . 100. *F. rostrata* Lam.
Erect shrubs or small trees.
Receptacles clavate or sub-globular, never less than 35 inch. in diameter . . . . 101. *F. clavata* Wall.
Receptacles very small, not more than 2 inch. in diameter.
Venation of leaves transverse . . . . 102. *F. cuspidata* Reinw.
» » » oblique . . . . 103. *F. sikkimensis* Miqu.
Apex of leaves acuminate, without an abrupt narrow terminal tail.
Scandent, leaves very scabrid, receptacles pisiform . . . . 104. *F. ampelas* Burm.
An erect shrub; receptacles axillary depressed-globular . . . . 105. *F. umbonata* Reinw.
A small tree; receptacles axillary, pisiform . . 106. *F. asperior* Miqu.
Leaves narrowly linear-lanceolate: small trees.
Leaves entire or gibbous towards the base . . . 107. *F. irregularis* Miqu.
» serrate-dentate. . . . . 108. *F. Cumingii* Miqu.
Leaves very large (15—20 inches long), with more or less rufescent pubescence.
Leaves panduriform, the edges coarsely and unequally inciso-dentate . . . . 109. *F. decipiens* Reinw.
Leaves broadly ovate to obovate-elliptic, edges regularly and finely dentate . . . . 110. *F. pungens* Reinw.
Perianth of the flowers ciliate; the interior of the receptacle hispid; receptacles axillary.
Leaves inequilateral, receptacles pedunculate . 111. *F. melinocarpa* Bl. Bij.
» equilateral, receptacles sessile . . . . . 112. *F. Riedelii* Teysm.

Covellia. Flowers unisexual; male flowers in the same receptacles as the gall flowers, monandrous, the perianth of 3 or 4 distinct pieces; female flowers in separate receptacles from the males and galls, pedunculate or sessile; the perianth gamophyllous, much shorter than the ovary or wanting (rarely consisting of 4 or 5 pieces); the receptacles on long sub-leafless branchlets issuing from the near the base of the stem, often sub-hypogoeal, or an shortened branchlets (tubercles) from the stem and larger branches, or axillary, shrubs, or trees, never epiphytes or climbers.

Receptacles on sub-leafless branches, which issue from near the base of the stem; leaves alternate (except in botryocarpa).
Receptacles larger than a pea.

Leaves more or less scabrid or hispid-pubescent.
Receptacular branches short, much ramified, leaves broad.
Leaves broadly ovate, receptacles crowded . . 113. *F. conglobata* nov. spec.
» ovate-elliptic, slightly unequal at the base, receptacles sparse. . . . . 114. *F. Vrieseana* Miqu.
Receptacular branches long, little ramified; leaves narrow, elongate.
Leaves very unequal at the base.
Receptacles vertically ridged . . . . 115. *F. hypogaea* nov. spec.
» not » »
Receptacles shortly hispid and verrucose when ripe. . . . . 116. *F. cunea* Ham.
Receptacles tomentose, when ripe . . . . 117. *F. geocarpa* Teysm.
Leaves narrowed towards, but not unequal at the base.
Receptacles turbinate or sub-globular.
Receptacles sub-globular, with numerous fleshy bractlets on their sides . . . . . 118. *F. Beccarii* nov. spec.
Receptacles turbinate, their sides with numerous smooth flat swarts, but no bractlets . . . . 119. *F. conora* nov. spec.
Receptacles ellipsoid or obovate.
Leaves dentate . . . . 120. *F. stolonifera* nov. spec.
» entire.
Apices of leaves acute . . . . 121. *F. arfakensis* nov. spec.
» » » caudate-acuminate. . . 122. *T. Treubii* nov. spec.
Leaves glabrous or nearly so.
Receptacles on long, thin, little divided branches.
Leaves quite glabrous at all times . . . . 123. *F. prostrata* Wall.
» almost » when adult; pubescent, when young . . . . 124. *F. brachiata* nov. spec.
Receptacles on short, rather stout, branches.
Leaves suddenly acuminate at the apex; primary nerves 6 to 8 pairs, nearly transverse . . . . 125. *F. Miquelii* King.
Apices of leaves gradually narrowed to an acute apex; primary nerves 5 or 6 pairs, oblique . . . . 126. *F. botryocarpa* Miqu.
Receptacles pisiform.
Leaves large, broadly ovate, with deeply cordate bases.
Receptacles in fascicles . . . . 127. *F. myriocarpa* Miqu.
» in dense rounded capitules . . . 128. *F. Minahassae* Miqu.
Leaves large, elliptic-lanceolate, about 12 inches long, their bases narrowed.
Receptacles in dense fascicles on the larger root-branches . . . . 129. *F. stipata* nov. spec.
Receptacles in lax dense fascicles or racemes on the smaller root-branches . . . . . . 130. *F. Forbesii* nov. spec.
Leaves small, less than 4 inches long.
Leaf margin entire . . . . 131. *F. ribes* Reinw.
» » serrate . . . . 132. *F. cuneata* Miqu.

Receptacles on shortened branchlets (tubercles) from the stem and larger branches, never from the axils of the leaves; leaves alternate.
Receptacles dimorphous (of different forms on the same individual) . . . . 133. *F. dimorpha* nov. spec.
Receptacles of one form.
Leaves narrowly oblong, the apex produced into a long narrow tail, the base auriculate . . . . 134. *F. Hemsleyana* nov. spec.
Leaves obovate-elliptic, the base not auriculate; receptacles ridged . . . . 135. *F. Scortechinii* nov. spec.
Leaves ovate-elliptic, the base not auriculate.
Receptacles with bracts on their sides . . . . 136. *F. Harlandi* Benth.
» without » » » » . . . . 137. *F. condensa* nov. spec.
Receptacles in the axils of the leaves or in fascicles from the stem or larger branches; the leaves alternate or opposite.
Receptacles dimorphous (of different forms on different individuals) . . . . 138. *F. fistulosa* Reinw.
Receptacles of one form.
Leaves narrowly lanceolate, opposite; receptacles sub-globular, axillary . . . . 139. *F. saemocarpa* Miqu.
Leaves ovate-elliptic, opposite or alternate; receptacles obpyramidal . . . . 140. *F. obpyramidata* nov. spec.
Leaves alternate or opposite; receptacles both from axils of leaves and on tubercles from the stem on same individual . . . . 141. *F. hispida* L. fil.
Leaves alternate or sub-opposite, obovate-elliptic; receptacles axillary, verrucose, their sides bracteolate . . . . 142. *F. lepicarpa* Bl. Bijd.
Leaves opposite or alternate, glabrous, ovate or elliptic, receptacles always axillary, latex yellow 143. *F. leucantatoma* Poir.

Eusyce. Flowers unisexual; male and gall flowers in one set of receptacles; fertile femal flowers in a distinct set of receptacles; male flowers with 2 stamens; the receptacles small, axillary; scandent or erect shrubs or small trees, rarely epiphytal; the leaves alternate, softly hairy or glabrous, not scabrid or hispid. — Exceptions: All three kinds of flowers in the same receptacle in 145, 191, 192; three to six stamens in 170; sometimes three stamens in 149, 163, 173, 191; one stamen in 192, and sometimes in 163, 164, 171, 173; receptacles large in 144, 149, 169 and in some varieties of 154; receptacles hispid in 174 and a rudimentary pistil sometimes present in the male flowers.

Scandent or creeping shrubs.

Leaves dimorphous, those of the receptacle-bearing branches much larger than those of the stem.
Leaves of stem alike in shape; receptacles 1 inch or more in diameter . . . . 144. *F. pumila* L.
Leaves of stem polymorphous; receptacles less than half an inch in diameter . . . . 145. *F. Thwaitesii* Miqu.
Leaves obovate, rarely more than 1 inch long.
Receptacles subsessile, ovoid . . . . 146. *F. vaccinioides* Hemsley and King.
» pedunculate, pyriform . . . . 147. *F. disticha* Bl. Bijd.

Leaves ovate-rotund.	
Apices of leaves rather blunt; receptacles sessile, in axillary clusters	148. *F. excavata* nov. spec.
Apices of leaves caudiculate; receptacles more than half an inch in diameter, or long peduncles . . .	149. *F. laevis* Bl. Bijd.
Leaves broadly ovate, or ovate elliptic, the length not twice the breadth.	
Adult leaves glabrous; young shoots not rufous . . .	150. *F. scandens* Roxb.
» » pubescent below; young shoots rufous	151. *F. obtusa* Hassk.
Leaves oblong, their length considerably more than twice their width.	
Leaves glabrous or nearly so when adult.	
Receptacles on long peduncles.	152. *F. allutacea* Bl. Bijd.
» » short »	
Receptacles with annular umbilicus	153. *F. recurva* Bl. Bijd.
» » bracteolate »	
Usually solitary, puberulous when ripe . . .	154. *F. faveolata* Wall.
Solitary or in pairs, often in fascicles, glabrous when ripe.	155. *F. ramentacea* Roxb.
Leaves hairy beneath.	
Leaves araneose, as are also the receptacles . .	156. *F. araneosa* nov. spec.
» densely fulvous-villose; receptacles depressed-globular, glabrous	157. *F. lanata* Bl. Bijd.
Leaves densely fulvous-villose; receptacles ovoid, villous	158. *F. villosa* Bl. Bijd.
Leaves sparsely pilose or sub-strigose; receptacles depressed-globular, umbilicus annular	153. *F. recurva* Bl. Bijd.
Leaves with the nerves only silky or villous, otherwise glabrous; adult receptacles glabrous . .	159. *F. crininervia* Miqu.
Erect shrubs or trees.	
Leaves dimorphous (from cuneate to lanceolate).	
Midrib always bifurcate in the cuneate leaves . . .	160. *F. diversifolia* Bl. Bijd.
» sometimes » » » » » . . .	161. *F. oligoneura* Miqu.
Leaves pandurate	162. *F. pandurata* Hance.
Leaves obovate-oblong.	
Receptacles not constricted at the base	163. *F. erecta* Thunbg. and its var. *Beecheyana*.
Receptacles slightly constricted at the base.	
Peduncles not more than 25 inches long.	
Leaves flocculent below	164. *F. tricolor* Miqu.
» not » »	165. *F. glandulifera* Wall.
Peduncles more than 25 inches, but not more than 5 inches long	166. *F. Moseleyana* nov. spec.
Receptacles constricted at the base into a distinct stalk as long as, or longer than, the peduncle proper.	
Leaves densely and softly pubescent on the under surface	167. *F. macropoda* Miqu.
Leaves rather harshly adpressed-pubescent on the under surface	168. *F. pedunculosa* Miqu.

Leaves large, broadly ovate-elliptic, deeply cordate at the base, lower surface rufous-flocculent	169. *F. toxicaria* L.
Leaves broadly ovate, often more or less deeply lobed.	
Receptacles pedunculate	170. *F. palmata* Forsk.
» sessile.	
Lower surface of leaves densely covered with minute white or cinnamomeous tomentum; adult receptacles smooth	171. *F. alba* Reinw.
Lower surface of leaves with rather harsh, tawny, tomentum; adult receptacles tomentose . . .	172. *F. fulva* Reinw.
Lower surface of leaves with rufous tomentum; receptacles rufous, hispid-tomentose	173. *F. hirta* Vahl.
Lower surface of leaves sparsely hispid; adult receptacles glabrous	174. *F. dumosa* nov. spec.
Leaves elliptic, oblong-lanceolate or oblanceolate, hispid-pubescent; perianth tufted, ciliate	175. *F. chrysocarpa* Reinw.
Leaves ovate-oblong, sometimes irregularly lobed; under surface glabrous, except the midribs and nerves, which are adpressed-pubescent; receptacles smooth	176. *F. Schefferiana* nov. spec.
Leaves oblanceolate.	
Apex of leaves rather blunt; primary nerves about 10 pairs, horizontal.	177. *F. variolosa* Lindl. Benth.
Apex of leaves acuminate or cuspidate.	
Primary nerves of leaves 6 to 8 pairs	178. *F. formosana* Maxim.
» » » » 3 » 4 »	179. *F. silhetensis* Miqu.
Leaves elliptic with acuminate apices and broad bases.	
Receptacles both axillary and in fascicles from the stem	180. *F. duriuscula* nov. spec.
Receptacles axillary.	
Leaves narrowly elliptic, nerves horizontal . . .	181. *F. macilenta* nov. spec.
» broadly » » ascending.	
Receptacles subpiriform, 25 inches in diameter.	182. *F. Comitis* nov. spec.
» subglobular, 1 inch » » .	183. *F. Odoardi* nov. spec.
Leaves elliptic, narrowed to each end, under surface with short white hair.	184. *F. leucoptera* Miqu.
Leaves lanceolate.	
Receptacles pedunculate, constricted at the base into a distinct stalk.	
Gradually constricted.	185. *F. pyriformis* Hook. and Arn.
Suddenly »	163. *F. erecta* Thunbg. var. Sieb.
Receptacles ovoid, subsessile.	
Leaves membranous	179. *F. silhetensis* Miqu.
» coriaceous	186. *F. Mottleyana* Miqu.
Receptacles globular.	
Sessile or nearly so.	187. *F. chartacea* Wall.
Shortly pedunculate.	
Leaves subcoriaceous, narrowed the base . . .	188. *F. oleaefolia* nov. spec.
» membranous.	
Receptacles sparsely strigose	189. *F. pauper* nov. spec.
» minutely tuberculate	190. *F. soronensis* nov. spec.

All three kinds of flowers in the same receptacle (as in *Urostigma*).
Male flowers 2 or 3 androus . . . . 191. *F. nemoralis* Wall.
» » 1 androus . . . . 192. *F. lepidosa* Wall.

Neomorphe. Flowers unisexual; male and gall flowers in one set of receptacles; fertile female flowers in a distinct set of receptacles; male flowers with 2 stamens (sometimes 1 in 195, 197 and 3 in 195); the perianth inflated, of 3 or 4 membranous pieces, fertile female flowers smaller than the male or gall flowers; receptacles often very large, in fascicles from tubercles on the stem and larger branches; trees, rarely scandent shrubs, never epiphytal; (in 201 and 205 all three kinds of flowers are found in the same receptacle, thus resembling *Urostigma*).

Scandent.
Leaves membranous, their apices acuminate . . . 193. *F. macrocarpa* Wight.
» subcoriaceus, » » shortly and suddenly cuspidate . . . . 194. *F. guttata* Wight.
Arboreous or shrubby.
Leaves large, broadly ovate, their base deeply cordate.
Edges of leaves entire; receptacles obovoid, 125 inches in diameter, perianth of fertile female flower of 5 distinct pieces . . . . 195. *F. nodosa* Teysm.
Edges of leaves entire or dentate-serrate; receptacles turbinate, 2 inches in diameter; perianth of fertile female flower gamophyllous below, 2 or 3 partite above . . . . 196. *F. Roxburghii* Wall.
Leaves cordate-elliptic, their bases slightly cordate; perianth of fertile female flower gamophyllous, 4 or 5 toothed . . . . 197. *F. variegata* Bl. Bijd.
Leaves ovate-elliptic, their bases not cordate.
Receptacles 2 inches or more in diameter, on many bracted, shortened branches. . . . . 198. *F. grandis* nov. spec.
Receptacles about 1 inch in diameter, in short, ebracteate fascicles.
Leaves coarsely and remotely serrate; lateral primary nerves 4 or 5 pairs . . . . 199. *F. pomifera* Wall.
Leaves minutely dentate or subentire; lateral primary nerves 7 pairs . . . . 200. *F. d'Albertisii* nov. spec.
Receptacles 5 inches in diameter; lateral primary nerves 3 pairs . . . . 201. *F. sycomoroides* Miqu.
Leaves ovate, oval or oblong, about trice as long as broad; the edges entire.
Receptacles pedunculate, leaves membranous . . . 202. *F. glomerata* Roxb.
» almost sessile, coriaceous . . . . . . 203. *F. Henrici* nov. spec.
Leaves lanceolate, three or four times as long as broad.
Leaves inequilateral, their apices suddenly acuminate.
Receptacles about 1 inch in diameter, smooth . . 204. *F. Clarkei* nov. spec.
» 35 inches in diameter, verrucose, scabrid 205. *F. aruensis* nov. spec.
Leaves equilateral; gradually narrowed to the apex.
Leaves coriaceous . . . . 203. *F. Henrici* nov. spec.
» membranous; receptacles smooth, subglobular, the apex not depressed . . . . 206. *F. acidula* King.
Receptacles verrucose, the apex much depressed . 207. *F. lanceolata* Ham.

Die Verbreitung der einzelnen Arten.

77. Java on mount Salak, near Malacca. — 78. Malayan peninsula and Archipelago. — 79. Burmah, malayan peninsula and archipelago. — 80. On mount Singalan in Western Sumatra. — 81. Malayan peninsula and archipelago. — 82. Java. — 83. Eastern Dooar of Bhotan, plains of Assam, in Darrang. — 84. Plains in the warmer parts of India, in Ceylon, Burmah and the malayan countries. — 85. In Burmah and the malayan peninsula and archipelago. — 86. Munipur, Kegwiina in the Naga hills, Assam. — 87. Island of Halmaheira in western Celebes. — 88 Celebes. — 89. Java. — 90. New Guinea. — 91. On the hill ranges of central and southern India and in Ceylon. — 92. Takow, Formosa. — 93. The lower Himalayan forests of north-eastern India through the Khasi Hills, Burmah and the malayan peninsula to the malayan archipelago. — 94. Madura. — 95. New Guinea on mount Arfak. — 96. Java, the Andaman islands. — 97. The island of Bali in the malayan archipelago. — 98. Celebes, Kei. — 99. Malayan archipelago. — 100. The Khasi hills in the Chittagong and Burmese ranges, malayan peninsula and archipelago. — 101. On the lower slopes of the Himalayas, from the Sutlej valley eastward to Bhotan, in the Khasi and Burmese hills, in Malacca. — 102. Java and Sumatra. — 103. The eastern Himalaya and Khasi hills. — 104. Malayan archipelago, but apparently absent from the peninsula. — 105. Moluccas. — 106. Amboina. — 107. Celebes. — 108. Philippines. — 109. Celebes. — 110. Moluccas, Ternate. — 111. Preanger province in Java, Lampongs in Sumatra. — 112. Moluccas and Celebes. — 113. Eastern Himalaya, Chittagong. — 114. Java. — 115. Eastern Sumatra, Borneo. — 116. Sub-Himalayan forests, from the Chenab to Bhootan, hilly rangs of central India, Assam, Khasia, Chittagong and Burmah. — 117. Celebes, Sarawak in Borneo. — 118. dito. — 119. New Guinea, Ternate ad Acqui-conores. — 120. Sarawak in Borneo. — 121. Mount Arfak in New Guinea. — 122. Sarawak in Borneo. — 123. Khasia and Silhet, Sikkim. — 124. Mount Dempe in eastern Sumatra. — 125. Celebes, Sumatra, Perak, Burmah, New Guinea. — 126. Celebes. — 127. Amboina. — 128. Celebes. — 129. Padang in Sumatra. — 130. Sumatra. — 131. Java, Sumatra, Singapore, Philippines, New Guinea. — 132. Philippines. — 133. Mount Dempe in eastern Sumatra. — 134. Sarawak in Borneo. — 135. Banks of the kampo river Perak. — 136. Hongkong. — 137. Borneo. — 138. The malayan archipelago and peninsula, Burmah, Chittagong and Khasi hills. — 139. Himalaya from Dehra Dhoon to Bhotan, Khasi hills, Assam, Burmah. — 140. Laroot in Perak. — 141. India, malayan peninsula and archipelago, Hongkong, Australia. — 142. Java, Sumatra, Perak. — 143. Java and other of the malayan islands.

144. Japan, China, cultivated in India. — 145. Ceylon. — 146. Formosa. — 147. Java, Sumatra, Philippines. — 148. Borneo, Perak, malayan peninsula. — 149. Eastern Himalaya, Assam, Khasi and Chittagong hills, malayan peninsula and archipelago. — 150. Parasnath in Bengal, Himalaya from Kumaon to Bhotan, Khasi hills, Assam, Chittagong, Burmah, the Andamans. — 151. Malayan peninsula and archipelago. — 152. Mount Salak in Java, Sumatra, Perak, malayan peninsula. — 153. Malayan peninsula and archipelago. — 154. Himalaya from Chamba to Bhotan, Khasi and Chittagong hills, Burmah, Japan, Hongkong. — 155. Eastern Himalaya, Chittagong, Burmah, malayan peninsula and archipelago. — 156. Malayan peninsula, Laroot in Perak. — 157. Java. — 158. Malayan peninsula and archipelago. — 159. Assam, Chittagong, malayan peninsula and archipelago. — 160. Malayan peninsula and islands. — 161. Sumatra. — 162. Southern China, Whampoa, Canton. — 163. China, Japan, Formosa. — 164. Java. — 165. Malacca, Penang, Perak etc. — 166. Kei island. — 167. Philippines. — 168. Philippines, Celebes. — 169. Java, Sumatra. — 170. Northern India, north-western Himalaya, Afghanistan, Arabia, Aegypt, Abyssinia. — 171. Southern part of malayan peninsula. — 172. Malayan peninsula and archipelago, Andamans, Burmah. — 173. Himalaya, Assam,

Burmah, malayan peninsula and archipelago, China. — 174. Kaiser's peak, mount Dempe etc. eastern Sumatra. — 175. Burmah, malayan peninsula, Penang, Java, Sumatra. — 176. Sumatra, mount Dempe in eastern Sumatra. — 177. Hongkong, Perak, malayan peninsula. — 178. Formosa. — 179. Assam, Silhet, Khasi hills. — 180. Soron, New Guinea. — 181. Sarawak, Borneo. — 182. New Guinea. — 183. dito. — 184. Java, Borneo. — 185. Assam, Khasi hills, Burmah, malayan peninsula, Hongkong. — 186. Borneo. — 187. Burmah and malayan peninsula. — 188. Western Sumatra, on mount Singalan. — 189. New Guinea. — 190. New Guinea. — 191. Himalaya from Hazara to Bhotan, Khasi hills, Assam. — 192. Burmah, Bhotan, Chittagong.

193. Nilghiri hills, southern India. — 194. Nilghiri and Puhney hills, southern India. — 195. Amboina and the Mollucca islands. — 196. Himalaya from the Indus to Bhotan, Assam, Khasi hills, Chittagong. — 197. Java, Sumatra, Penang, malayan archipelago, Hongkong, Assam, Chittagong. — 198. New Guinea. — 199. Sikkim, Assam, Chittagong, Burmah, malayan peninsula. — 200. Fly river in New Guinea. — 201. Amboina. — 202. Chittagong, Java, Burmah. — 203. Sumatra, Padang, mount Dempoo. — 204. Khasi hills. — 205. Aru island. — 206. Sarawak, Borneo. — 207. Khasi hills, Chittagong, Burmah.

E. Roth, Berlin.

Flora Brasiliensis, Enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum... ediderunt Carolus Fridericus Martius, Augustus Guilielmus Eichler, Ignatius Urban.

Fasciculus 103. *Melastomaceae* IIc. Exposuit Alfredus Cogniaux p. 397—656. tab. 80—130.

Cfr. Engler's Bot. Jahrb. Bd. X. Heft 1—2. p. 2—7.

Tribus VII. *Blakeae* Benth et Hook.

A. Staminum filamenta crassiuscula; antherae breves, obtusae, a latere compressae, connectivo crassissimo; postice calcarato 59. *Blakea* P. Br. 3.

B. Staminum filamenta filiformia; antherae lineari- vel oblongosubulatae, rostratae, connectivo mediocri, interdum ecalcarato 60. *Tobobea* Aubl. 1.

Tribus VIII. *Memecyleae* Cham.

61. *Mouriria* Aubl. 30.

p. 582—615 folgen Addenda et emendanda, p. 617—621 Tabulae explicatae.

Die *Melastomaceae*, deren wir 133 Gattungen mit ungefähr 2500 Arten zählen, kommen meistens in den Tropen vor, wenige sind in den Subtropen zu Hause, sehr wenige bewohnen die Staaten Nordamerikas und Ostasien.

Aus Brasilien allein kennt man 44% von den Gattungen der gesamten Familie, 82% der Arten sind daselbst einheimisch.

Die Familie tritt namentlich in den Bergregionen auf dergestalt, dass eine Brasilianische Provinz allein 58% der gesamten brasilianischen Species in sich birgt, ja sogar 6 Genera bisher allein in ihr gefunden sind.

E. Roth, Berlin.

Fasciculus 102. *Guttiferae* und *Quiinaceae*. Exposuit **Adolfus Engler.** p. 381—486. tab. 79—110.

Kaum in irgend einer anderen Familie herrscht eine derartige Mannigfaltigkeit in der Anordnung der einzelnen Blütenteile wie bei den *Guttiferen* im weiteren Sinne, welche sich bei den *Clusieen* derart steigert, dass man hier allein leicht mehr als 10 Gattungen aufstellen könnte, wenn dieses nicht vorhandene Übergänge einschränkten. 13 Abteilungen stellt der Autor auf, die in sich noch variieren.

a. Die Anordnung ist vollständig 4gliederig, beginnt bei den Blättern und geht durch die Vorblätter, Kelch- wie Blütenblätter und Staubblätter durch; auch das Pistill ist kreuzweise 4gliederig: *Havetiopsis.*

b. wie bei a, nur stehen die Staubblätter in 2—3 Reihen und abwechselnd mit dem Pistill: *Oedematopus.*

c. wie bei b; die Staubblätter sind spiralig angeordnet: *Clusia flava* L., *Tovomita Riedeliana* Engl., *Rheediae* species diversae.

d. Vor-, Kelch- und äußere Blumenkronblätter sind noch kreuzständig; die inneren nach $^3/_5$ Stellung angeordnet; zahlreiche Staubblätter stehen spiralig: *Clusia nemorosa* E. F. W. Meyer.

e. Nur die Vor- und Kelchblätter sind noch kreuzständig; die vorhandenen 5 oder 8 Kronblätter folgen der $^3/_5$ oder $^5/_8$ Stellung; Staubgefäße wie bei d: *Clusia microstemon* Planch. et Trianon, *Cl. lanceolata* Camb. etc.

f. Vor- und Kelchblätter wie bei e; von den 6—11 Kronblättern sind alle oder nur die äußeren kreuzständig, die inneren spiralig angeordnet, z. B. bei *Tovomita Spruceana* Planch. et Triana.

g. Kelch-, Kronblätter und Staubblätter sind in der Fünfzahl spiralig angeordnet, abwechselnd mit dem Pistill: *Clusia amazonica* Planch. et Triana.

h. Kelch- wie Blumenkronblätter sind in der Fünfzahl mit den zahlreichen Staubblättern spiralig angeordnet; die Blumenkronblätter sind nicht wie bei g. über den Kelchblättern stehend, noch mit ihnen abwechselnd, sondern decken sich nur teilweise. Ais Beispiel mögen die männlichen Blüten von *Clusia Crinva* Camb. dienen.

i. Kelch- wie Kronblätter stehen mit den Staubblättern in spiraliger Anordnung, doch wechseln die letzten Kelchblätter, selbst wenn sie nur in der Fünfzahl vorhanden sind, alle mit den Blumenkronblättern ab. Die Staubblätter sind frei oder zusammenklebend, auch viel zusammengewachsen, scheinen auch von der Spirale in den Kreis überzugehen.

k. Wenige Kronblätter wechseln mit den Kelchblättern ab; zahllose Staubfäden finden sich unterhalb des Pistilles dicht zusammenstehend, entweder frei, an der Basis zusammengewachsen oder in einer Röhre zusammensitzend. Für diese drei Abteilungen dienen als Beispiel *Rheedia, Caraipa, Endodesmia.*

l. Verhältnis der Blumenkronblätter zu den Kelchblättern wie bei k., die Staubblätter sind in mehrere Kreise angeordnet und nicht zahllos wie bei k.

m. Kelch- und Blumenkronblätter in der Fünfzahl, wechseln mit einander ab; die Staubfäden, mehr oder weniger zahlreich, stehen in Bündel zusammengewachsen den Blumenblättern gegenüber. Eine derartige Anordnung findet sich in drei Abteilungen: den *Hypericoideae, Clusioideae-Garcinieae* und *Clusioideae-Moronobeae.*

n. wie bei m., die Staubblätter wie bei m., aber in 3 bez. 8 Bündel zusammengewachsen.

Auch die ferneren anatomischen Untersuchungen, besonders des Andröceums und Gynäceums lassen Engler unter den Guttiferen 5, früher teilweise als eigene Familien betrachtete Abteilungen zusammenfassen.

Subord. I. *Kielmeyeroideae.*
» II. *Hypericoideae.*
» III. *Endodesmioideae.*
» IV. *Calophylloideae.*
» V. *Clusioideae.*

Monographisch werden die letzten beiden Abteilungen für die Flora brasiliensis bearbeitet. Die Zahlen bedeuten die aufgeführten Species.

I. *Calophylloideae.*

A. Ovarium 2—4 loculare; flores axillares solitarii vel fasciculati . . . . 1. *Mammea* L. 1.

B. Ovarium 1 loculare, 1ovulatum; flores racemosi vel in paniculam e racemis compositam dispositi 2. *Calophyllum* L. 4.

II. *Clusioideae.*

1. *Clusieae.* Stamina libera vel omnia coalita, nunquam in phalanges consociata; styli brevissimi distincti vel subnulli; stigmata distincta majuscula sessilia; capsula demum septicide dehiscens; embryonis caudiculus crassissimus, cotyledones minutae multoties breviores.

A. Ovarii loculi 2—∞ ovulati.

a. Stamina in floribus masculis ∞, nunc libera, nunc omnia vel inferiora concreta; ovula ∞ 3. *Clusia* L. 51.

b. Stamina 5—10 basi connata, antheris ex apice columnae horizontaliter radiantibus; ovula 2 4. *Rengifa* Poepp. et Endl. 2.

c. Stamina 4 vel 8 vel 12 in cyclis 2-vel 4andris; filamenta basi tumida; antherae erectae liberae.

α. Stamina 8—12, 2—3cycla . . . . 5. *Oedimatopus* Planch. et Triana. 3.

β. Stamina 4, 2cycla . . . . 6. *Havetiopsis* Planch. et Triana. 3.

d. Stamina 10, in discum concreta, antheris in vertice immersis . . . . 7. *Renggeria* Meißn. 2.

B. Ovarii loculi 1ovulati.

a. Sepala 2 exteriora interiora omnino includentia, stamina ∞, filamentis liberis rigidis, saepe lineari-subulatis, raro brevibus, antherae minimis; semina exarillata . . . . 8. *Tovomita* Aubl. 25.

b. Stamina ∞, filamentis saepius brevibus; semina arillo involuta . . . . 9. *Tovomitopsis* Planch. et Triana. 3.

2. *Garcinieae.* Stamina libera vel coalita, saepe in phalanges consociata; stylus brevissimus, stigmate uno sessili; ovarium perraro uniloculare placentis parietalibus, plerumque loculi 1ovulati, bacca indehiscens, embryonis caudiculus maximus, cotyledones vix conspicuae.

Stamina libera, supra vel circa discum hemisphaericum inserta. . . . . 10. *Rheedia* (Plum.) L. 9.

3. *Moronobeae.* Stamina in phalanges 5 coalita; stylus elongatus apice 5fidus; bacca indehiscens; embryo indivisus cotyledonibus nullis.

A. Alabastra ovoidea; staminum phalanges 5 disco sub 5 lobo insertae.

a. Staminum phalanges in filamenta 5—6 longe linearia, circa ovarium spiraliter torta, extrorsum fere a basi antherifera dissolutae. . 11. *Moronobea* Aubl. emend. 4.

b. Staminum phalanges in filamenta ∞ recta supra medium extrorsum antherifera dissolutae. . . . . 12. *Platonia* Martius. 1.

B. Alabastra globosa; androecei inferne tubiformis lobi 5 cum stigmatibus alternantes, integri, infra apicem extrorsum antheras 3—4 ferentes 13. *Symphonia* L. fil. 1.

Die *Calophylloideae* wie *Clusioideae* sind tropisch; *Mesua* mit 3 Arten, *Kayea* mit 4, *Poeciloneuron* mit 2 kommen im tropischen Asien vor, *Mammea* ist amerikanisch, *Calophyllum* in den Tropengegenden beider Erdhälften vorhanden, derart, dass 5 Species in Amerika, ca. 25 in Asien heimisch sind.

Die Abteilung der *Clusieae* findet sich nur in der neuen Welt, hauptsächlich in Wäldern. *Clusia* ist in Brasilien mit ungefähr 33 seiner 80 Arten vertreten, *Oedematopus* wie *Renggeria* sind in Brasilien endemisch; von der Gattung *Havetiopsis* finden wir 2 Arten in Brasilien, 1 in Guiana, 1 in Peru und 1 in Columbien. *Rengifa* tritt bisher nur in Peru und Guiana auf, *Clusiella*, *Pilosperma* und *Balboa* sind auf Neu Granada beschränkt, *Chrysochlamys* auf die peruanischen und neugranadischen Anden; *Tovomitopsis* bewohnt mit 4 Arten Costarica und Nicaragua, mit 1 Neu-Granada, 1 Ostperu, 2 Südbrasilien. *Tovomita* zählt ungefähr 30 Species hauptsächlich im Gebiete des Amazonenstromes.

Von den 6 Gattungen der *Garcinieae* findet sich *Garcinia*, *Xanthochymus*, *Ochrocarpus* im tropischen Afrika, Madagaskar, Maskarenen und im tropischen Asien, *Clusianthemum* in Neu-Caledonien. Von *Rheedia* bringt Afrika mit Madagaskar nur 3 Vertreter hervor, 17 das tropische Amerika.

Von den *Moronobeae* ist *Pentadesma* auf Afrika beschränkt, *Montrouziera* auf Neu-Caledonien, während von *Symphonia* 5 Arten in Madagaskar wachsen, eine im tropischen Westafrika und in Amerika vorkommt. *Platonia* ist den Najaden eigentümlich.

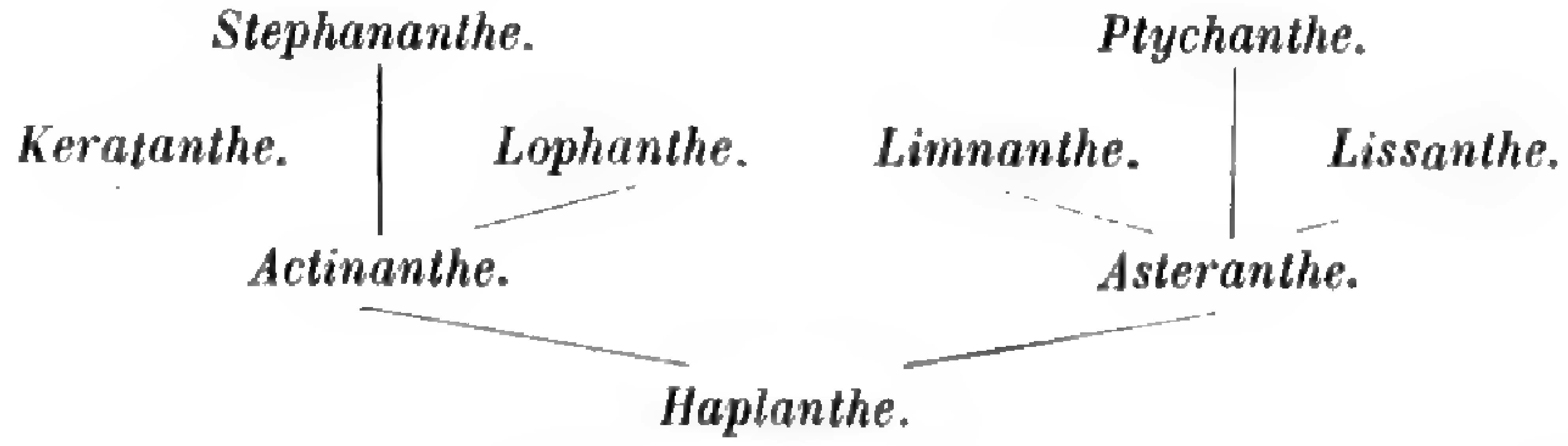
Quiinaceae unterscheiden sich von den *Guttiferae* hauptsächlich durch die Abwesenheit der harzführenden Gänge und Nebenblätter; man könnte sie eher zu den *Ternstroemiaceae* bringen.

Quiina Aubl. 13 Arten und 3 sehr zweifelhafte; *Touroulia* Aubl. 1.

Die Verbreitung dieser kleinen Pflanzenabteilung ist auf das tropische Amerika und hauptsächlich Amazonengebiet, Guiana, Neu-Granada und die Antillen beschränkt. Über den Nutzen der beiden Gattungen ist noch nichts bekannt geworden. E. Roth, Berlin.

Huxley, T. H.: The gentians: notes and queries. — Journal of the Linn. Soc.; Botany, vol. XXIV, p. 101—124; pl. II. 1887.

Verfasser fand, mit dem Studium der alpinen *Gentiana*-Arten beschäftigt, bald, dass ein genaueres Verständnis ihrer Formen nur unter Berücksichtigung aller übrigen Arten der Gattung, ja der Familie überhaupt möglich sei. Diese lassen sich fast nur durch den verschiedenen Bau der Blkr. von einander trennen und zwar zunächst in zwei Hauptgruppen: *Perimelitae* und *Mesomelitae*: bei der ersteren stehen die Nectarien in dem verwachsenen Teil der Blkr., bei der anderen stehen sie, wenn überhaupt vorhanden, an der Basis des Ovars. Zur ersten Gruppe gehören die Sectionen *Actinanthe*, *Keratanthe*, *Lophanthe* und *Stephananthe*. Bei *Actinanthe* ist die Blkr. radförmig oder sie besitzt, wenn sie sich der Glockenform nähert, sehr tiefe, die Lappen trennende Buchten. Hierher gehören viele Arten von *Gentiana* (z. B. *G. aurea*), ferner *Pleurogyne*, *Jäschkea* und *Exadenus*; letztere führt durch die Beschaffenheit ihrer Nectarien zur Section *Keratanthe* über, deren einzige Gattung *Halenia* die Nectarien in spornartigen Auswüchsen der Blkr. birgt. *Lophanthe* hat eine ähnliche Blkr. wie *Actinanthe*, besitzt aber Wimpern oder fädliche Anhängsel auf der Innenfläche ihres verwachsenen Teiles, die entweder parastemonal sind (viele *Gentiana*-Arten, z. B. *G. ciliata*) oder paranectarial (*Sweertia*, *Frasera*). *Stephananthe* endlich, zu der nur Arten von *Gentiana* (z. B. *G. Amarella*) gehören, besitzt eine glocken- oder trichterförmige Blkr., deren Zipfel sich rechtwinklig zur Röhre stellen; an der Umbiegung steht an jedem Blb. ein von Gefäßbündeln durchzogenes Anhängsel, das kammartig mit vielen Spitzen besetzt ist. Zu den *Mesomelitae* gehört *Asteranthe*, mit einfacher, radförmiger Blkr.; hierher *Eustoma* und von *Gentiana* nur *G. lutea*. *Limnanthe* (= *Menyantheae* auctt.) besitzt eine radförmige Blkr. mit zerschlitzten oder gefransten Lappen und Neigung zur Perigynie. *Lissanthe* besitzt eine glatte, den Frkn. eng einschließende Blkr., entweder krugförmig (*Lapithea, Chironia, Deianira, Exacum, Sabbatia*) oder trichterförmig (*Erythraea*, *Chlora*, *Canscora*, *Coutoubea*, *Prepusa*, *Lisianthus*, *Tachiadenus*, *Belmontia*, *Voyria*). Bei *Ptychanthe* endlich zeigt die Röhre der glocken- oder trichterförmigen Blkr. eine Anzahl von Längsfalten und bisweilen finden sich in den Buchten derselben lappige Anhängsel; hierher gehören neben *Crawfurdia* sehr viele Arten von *Gentiana* (z. B. *G. verna*). Nimmt man nun, der Abstammungslehre entsprechend, an, dass beide Hauptgruppen sich aus einem Urtypus, *Haplanthe*, entwickelt haben, bei dem die Blkr. radförmig war und entweder gar keine Nectarien oder solche zerstreut am Ovar und in der Blkr.-Röhre vorhanden waren, so würde nach rein morphologischer Betrachtung der Stammbaum der Familie sich folgendermaßen darstellen:



Diese Annahme stimmt auffällig mit der von H. Müller in seinen »Alpenblumen« über die Entwicklung der alpinen Enzianarten ausgesprochenen Ansicht überein, nach welcher die auf Kreuzbefruchtung durch bestimmte Insekten ausschließlich angewiesenen Arten durch Anpassung an eben jene Insekten aus einem einfachen, mehr weniger anemophilen Typus entstanden sind, dem *G. lutea* am nächsten steht. Verfasser glaubt nun, dass dieser Gedanke sich mit Erfolg auf die Untersuchung der Abstammung aller *Gentianaceen* anwenden lasse. So finden sich z. B. auf Madagaskar und in Guiana neben *Gentianeen* mit besonders langen trichterförmigen Bl. auch Schmetterlinge mit auffällig langen Rüsseln. Soweit Verfasser ermitteln konnte, finden sich in der nördlichen Arctogaea, zu der er Nordamerika bis Mexiko, Asien ohne Hindostan und Indochina, Nordafrika und Europa rechnet, alle 8 Sectionen, darunter *Ptychanthe* besonders vorherrschend; ebenso, doch mit Vorherrschen von *Actin.*, *Loph.* und *Liss.* in Austrocolumbia, d. h. Südamerika mit dem Isthmus bis Mexiko. Die südliche Arctogaea (Südafrika, Madagascar, Hindostan und Indochina) enthält vorherrschend *Liss.*, daneben *Loph.*, *Limn.* und *Ptych.* Australasia (Australien und die benachbarten Inseln) und der neuseeländische Bezirk sind verhältnismäßig arm an Arten und besitzen nur solche von *Loph.*, *Limn.* und *Ptych.*, Neuseeland auch einige von *Actin.* Die einzelnen Arten haben im allgemeinen im Verhältnis zur Ausbreitung der Familie ziemlich beschränkte Areale; das größte besitzt wohl *G. prostrata*, von den Alpen Europas über Nordasien und Nordamerika bis in den Süden von Südamerika reichend. Ausgiebigere Untersuchungen über die Entwicklung der Familie im einzelnen überlässt der Verfasser späteren Forschern, doch macht er es durch Vergleichung der Verbreitungsbezirke der einzelnen Gattungen sehr wahrscheinlich, dass viele derselben als polyphyletische anzusehen sind, deren Möglichkeit ja schon durch Engler in seiner »Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt« eingehend begründet worden ist. Schube.

Maximowicz, C. J.: Diagnoses plantarum novarum asiaticarum. VII. — Mélang. biol. tirés du Bull. de l'acad. imp. d. sc. de St. Pétersbourg. T. XII. p. 713—934, Tab. I—IV.

Der um die Flora von Ostasien hochverdiente Verfasser liefert in der oben genannten Arbeit einen weiteren, schätzenswerten Beitrag zur Flora Asiens. Es werden beschrieben folgende neue Arten:

Clematis Tashiroi, Thalictrum integrilobum, Anemone Keiskeana. — *Illicium Tashiroi, Simonsii.* Sonach enthält die Gattung *Illicium* jetzt 8 Arten, für welche ein analytischer Schlüssel beigefügt wird. — *Silene Tanakae, Arenaria merckioides, Cerastium schizopetalum.* — *Elatine tetrandra, Berchemia pauciflora.* — *Acer Miyabae.* — *Photinia Wrightiana.* — *Deutzia discolor.* — *Sedum Makinoi, Ophiorrhiza inflata, Tashiroi.* — Die 8 ostasiatischen Arten von *Scorzonera* werden eingehend vergleichend behandelt; darunter befinden sich die neuen *Sc. Capito* und *mongolica.* — *Andromeda nikoënsis, Rhododendron ellipticum, Schizocodon rotundifolius.* — Die 19 ost- und centralasiatischen Arten von *Androsace* erfahren eine dichotomische Übersicht; neu davon sind *A. alaschanica, squarrosula, tapete, flavescens.* — *Gentiana nipponica, Sikokiana, Pleurogyne diffusa.*

Neu ist auch die Gattung **Scrofella**, mit *Scrophularia* nächst verwandt, mit einer Art, *Sc. chinensis.* — Ferner: *Gratiola adenocaula, Veronica vandellioides, senanensis.* — *Ajuga Boninsimae.* — *Ficus Tashiroi.* — *Goodyera pendula.* — *Tricyrtis macrantha.* — *Hierochloa japonica, sikkimensis, Calamagrostis Matsumurae, Diarrhena mandschurica.*

Außerdem wird in diesen Beiträgen eine neue Übersicht über die Arten der Gattung *Pedicularis* gegeben und die morphologische Beschaffenheit der Blüte innerhalb dieser Gattung auf 4 Tafeln durch reichliche Abbildungen dargestellt. Die Gattung umfasst 250 Arten aus 5 Reihen, welche zusammen 28 Sectionen enthalten. Demnach ist die Zahl der Arten seit 1881, in welchem Jahre **M.** 153 Arten aufzählte, um etwa 100 gewachsen. Die Verbreitung der Arten dieser Gattung erhellt aus folgender Tabelle:

	Europa	West-asien	Sibirien, Tur-kestan	Indien	China	Japan	Amerika
I. *Longirostres* . .	—	2	4	24	32	1	—
II. *Verticillatae* . .	2	8	13	12	33	2	1
III. *Rhyncholophae* .	15	2	8	10	16	2	12
IV. *Bidentatae* . . .	16	1	23	2	11	2	9
V. *Anodontae* . . .	15	5	13	1	2	1	9
Summa	48	18	59	49	97	8	31
Endemische Arten	33	14	29	33	67	5	22

Am reichsten entwickelt ist daher die Gattung in China; den höchsten Procentsatz an endemischen Arten hat Westasien aufzuweisen, den geringsten Sibirien mit Turkestan. Fasst man indes das Gebirgssystem des Himalaya als ein Gebiet auf, welches man bis auf die westchinesischen Gebirge ausdehnt, so besitzt dieses 123 Arten, von denen nur 16 auch anderwärts vorkommen. Daraus geht hervor, dass der Himalaya incl. Westchina das Verbreitungscentrum der Gattung vorstellt.

Neu beschrieben sind übrigens folgende Arten: *P. Garckeana* Prain, *Scullyana* Prain, *ochroleuca* Duthie, *Delavayi* Franch., *bidentata, sigmoidea* Franch., *gruina* Franch., *torta, oxycarpa* Franch., *cephalantha* Franch., *longepetiolata* Franch., *polyphylla* Franch., *gyrorrhyncha* Franch., *semitorta, cristata, instar* Prain, *Alopecurus* Franch., *debilis* Franch., *verbenifolia* Franch., *Franchetiana, longipes, axillaris* Franch., *tenuisecta* Franch., *crenata, Henryi, recurva, craspedotricha, ingens, rhodotricha, Prainiana, Potanini, tsangshanensis* Franch., *yunnanensis* Franch., *filicula* Franch., *longicaulis* Franch., *anas, binaria, fragilis* Prain, *ophiocephala, comptoniaefolia* Franch., *rigida* Franch., *superba* Franch., *rex* Clarke, *densispica* Franch., *microchila* Franch., *pygmaea, likiangensis* Franch., *plicata, rupicola* Franch., *szetschuanica, Kingii* Prain, *melampyrifolia* Franch., *deltoides* Franch., *lutescens* Franch., lyrata Prain, *apodochila.* Pax.

Oliver: Flora of Somali-Land, Memorandum and Catalogue. in: F. L. James, The unknown horn of Africa. London 1888. 8^0.

Dieser von p. 317—322 reichende Katalog enthält 150 Arten, von denen einige neu aufgestellt sind. Da die Diagnosen in diesem Buche wohl kaum den Botanikern zu Gesicht kommen, so folgen sie.

Abgebildet sind *Crotalaria Jamesii* Oliv., *Ruellia discifolia* Oliv., *Somalia diffusa* Oliv. und *Ocymum tomentosum* Oliv.

Nidorella? pedunculata Oliv.

Herba tenuiter lanata, ramis gracilibus decumbentibus basi foliosis, foliis linearibus subtus praecipue lanatis, pedunculo erecto rudo (3—5 poll. longo), albido-lanato apice 3—5cephalo, capitulis pedicellatis hemisphaericis multifloris, involucri bracteis subaequilongis 2—3seriatis linearibus acutis tomentellis floribus dimidio brevioribus, radii (♀) ligulis 1 lin. longis (sicco) pallide flavidis, antheris basi obtusis inappendiculatis, ovariis compressis pilosulis, pappo uniseriato, setis barbellatis corolla aequilongis. Herba 5—7 poll.: folia $^2/_3$—1 poll. longa, 1—2 lin. lata. Pedicelli 2—3 lin. longi. Capitula $^1/_3$ poll. lata.

Glossonema? Thruppii Oliv. aus der Nähe von *Gl. Revoili* Franch.

Herba $^1/_2$ pedalis pilis brevibus albidis parcis patentibus hirta, foliis subsessilibus oblongo-lanceolatis acutiusculis plus minus conduplicatis supra glabris, subtus et in margine parce hirtellis, umbellis pauci (3—5-)floris folio multo brevioribus breviter pedunculatis, pedunculo pedicellisque patentim hirsutis, calyce 5partito, segmentis lanceolatis acutis corolla rotata 5fida dimidio brevioribus extus hispidulis, corollae lobis dextrorsum obtegentibus ovatis apice crassiusculis obtusis, coronae squamis tubo corollae insertis lobis ejusdem alternis ovatis v. ovato-quadratis obtusissimis crassiusculis apice incurvis tubo corollae paullo longioribus, disco gynostegii truncato subplano. — Folia $1^1/_2$—$2^1/_4$ poll. longa, 6—8 lin. lata, patentia, interdum subtus glabrescentia, internodiis 4plo longiora. Flores 4—5 lin. diametro.

Ruellia discifolia Oliv. aus der Verwandtschaft von *R. amabilis* S. Moore.

Ramulis gracilibus glanduloso-pubescentibus ultimis etiam pilis longis simplicibus patentibus parce vestitis, foliis late rotundatis obtusis integris basi subtruncatis utrinque stellato-pubescentibus longe petiolatis, floribus subtripolli-, caribus solitariis ramulos axillares apice bifoliatis terminantibus, calycis 5partiti segmentis linearibus subaequalibus corollae tubo leviter curvato superne dilatato 4—5plo brevioribus, corollae lobis ovato-rotundatis subaequalibus obtusis integris, antheris linearibus vix exsertis. — Folia $^3/_4$—1 poll. longa et lata; petiolus lamina subaequilongus; calyx $^2/_3$ poll. longus: corolla $2^1/_3$ poll. longa; tubus superne leviter pubescens.

Crinum (*Stenaster*) *Thruppii* Baker.

Foliis lanceolatis glabris margine denticulatis, pedunculo brevi, umbellis 20—30floris, spathae valvis deltoideis, pedicellis elongatis, floribus rubellis erectis, perianthii tubo cylindrico, limbi segmentis linearibus erecto-falcatis, tubo sesqui brevioribus, staminibus limbo brevioribus, stylo perianthio aequilongo. — Folia (immatura?) 2 poll. lata. Pedicelli 1—$1^1/_2$ poll. longo. Perianthii tubus, $2^1/_2$—3pollicaris, segmenta 2 poll. longa, medio 2 lin. lata, venis 10—12 percursa. Antherae 4 lin. longae. — Verwandt mit dem Kordofanischen *Cr. Tinneanum* Kotschy et Peyritsch. E. Roth, Berlin.

Memorial of Asa Gray. — American Academy of arts and sciences. 45 p. 8^0. — John Wilson and Co., Cambridge 1888.

Bericht über ein am 13. Juni 1888 in Boston zum Gedächtnis von Asa Gray veranstaltetes Meeting der American Academy, in welchem die persönlichen Eigenschaften und die hohen wissenschaftlichen Verdienste dieses bedeutendsten Botanikers Amerikas durch die Reden des Präsidenten Joseph Lovering, von Herrn Augustus Lowell, von Mr. Eliot, dem Präsidenten der Harvard-Universität, und Prof. Goodale, dem Nachfolger Asa Gray's, als »Fisher Professor« gebührend gewürdigt wurden. Hieran schloss sich die Verlesung der von Prof. Farlow abgefassten Biographie Asa Gray's. Farlow's Wiederholung des von Sir Joseph Hooker zuerst ausgesprochenen Wortes, dass Asa Gray eine gleiche wissenschaftliche Bedeutung habe, wie A. P. de Candolle, werden alle diejenigen, die einen Einblick in Gray's umfassende Leistungen gewonnen haben, nur als eine gerechte Wertschätzung des auch in Europa so hoch geschätzten Botanikers ansehen. E.

List of the writing of Dr. Asa Gray, chronologically arranged, with an Index. — Appendix to Vol. XXXVI, American Journal of science. 67 S.

Diese Schrift ist unentbehrlich für Jeden, der sich mit der Flora Nord- und Centralamerikas beschäftigt; denn sie enthält nicht blos die Titel aller größeren Arbeiten Asa Gray's, sondern auch die Angaben über all die zahlreichen von ihm geschriebenen kritischen Recensionen. In den Index sind auch die Autoren der von Gray besprochenen Schriften aufgenommen, ebenso die Gattungen und Familien, auf welche sich dieselben beziehen. E.

Kraus, G.: Der botanische Garten der Universität Halle. Heft 1. 79 S. 8° mit 5 Photolithogr. und 2 Holzschn. — W. Engelmann, Leipzig 1888.

Diese Schrift ist nicht blos eine Geschichte des botanischen Gartens in Halle, sondern zugleich ein gründlicher Beitrag zur Geschichte der Botanik und zwar dieses Heft zunächst ein Beitrag zur Geschichte der Botanik im vorigen Jahrhundert, an dessen Ende (1797) Kurt Sprengel die Direction des Gartens zu Halle übernahm.

Schilling, A. J.: Johann Jakob Dillenius. Sein Leben und Wirken. — In Rud. Virchow's und Fr. v. Holtzendorff's Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge, Neue Folge, 3. Serie, Heft 66. — Hamburg 1889.

Die kleine Schrift schildert in ansprechender Weise das Leben und die wissenschaftliche Thätigkeit von Dillenius, der zu den hervorragenden Zeitgenossen Linné's gehörte und seiner Zeit namentlich für die specielle Kenntnis der Moose grundlegend wirkte. Die Schrift giebt zugleich auch eine gute Vorstellung von den Bestrebungen der Botaniker im Anfang des 18. Jahrhunderts.

Schenk, A.: Paläophytologie, 6. Liefg. Dicotylae, II. Abteilg. in Zittel's Handbuch der Paläontologie, S. 493—572, mit 36 Abbildungen. — Oldenburg, München und Leipzig 1888.

Der Verfasser behandelt in derselben kritischen Weise, wie in den früheren Heften, die zu folgenden Familien gestellten fossilen Reste: *Lauraceae, Monimiaceae, Menispermaceae, Berberidaceae, Myristicaceae, Magnoliaceae, Anonaceae, Ranunculaceae, Nymphaeaceae, Ternstroemiaceae, Dilleniaceae, Dipterocarpaceae, Tiliaceae, Sterculiaceae, Bombaceae, die Gruinales, Anacardiaceae, Sabiaceae, Sapindaceae, Aceraceae, Malpighiaceae.*

Potonié, H.: Die fossile Gattung *Tylodendron*. — Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanstalt f. 1887, S. 311—331. Taf. XII—XIII a.

Auf Grund anatomischer Untersuchungen kommt Verfasser zu dem Ergebnis, dass die von E. Weiss als *Tylodendron* bezeichneten Familien aus der oberen Steinkohlenformation und dem Rotliegenden nicht, wie bisher angenommen wurde, ganze resp. entrindete Stämme sind, sondern nur Markkörper. Die Felder der Oberfläche sind keine Blattpolster, kommen vielmehr durch den Verlauf der Primärbündel und der von diesen abgehenden Blattspuren in den Furchen der Oberfläche zu Stande. Ein ähnlicher Bündelverlauf ist bei Coniferen zu beobachten. Die periodischen Anschwellungen von *Tylodendron* entsprechen denen des Markes lebender Araucarien an den Stellen, wo die Zweigquirle abgehen. Das Holz gehört zu *Araucarioxylon* im engeren Sinne. Der Bau von *Tylodendron* und seines Holzes weist auf die systematische Zugehörigkeit der in Rede stehenden Petrefakten zu den Araucarieen. E.

Fliche, M.: Notes sur les formes du genre *Ostrya*. — Bulletin de la société botanique de France. t. XXXIV. p. 162—173.

Vergleichende Studien der jetzt lebenden und der fossilen *Ostrya* führen Verfasser zu folgenden Resultaten: Die Gattung tritt sicher im Eocen auf und findet sich von da an in allen tertiären Schichten. Die Erhaltungsfähigkeit dieser Typen scheint immer eine schwache gewesen zu sein. Von 7 aus dem Tertiär beschriebenen Arten ist 1 zweifelhaft, 5 andere weichen unter einander nicht mehr ab als verschiedene Exemplare der heut lebenden *Ostrya* sowohl der alten, wie der neuen Welt; es ist also wahrscheinlich, dass sie einem einzigen Arttypus angehören. Die *Ostrya* der neuen und alten Welt werden nach Ansicht des Verfassers mit Unrecht specifisch unterschieden. Die amerikanische Form ist von der europäischen nicht mehr unterschieden, als die europäischen, welche man zu einer Art rechnet, unter einander. Diese verschiedenen Formen sind durch kein Merkmal unterschieden, welches berechtigte, ihnen einen höheren Rang als den von Varietäten einzuräumen. *O. virginica* unterscheidet sich sicher von dem ganzen Formenkreis der europäischen *Ostrya* nicht mehr als die *Ostrya* Corsicas, Südfrankreichs und Italiens. Es ist auch unmöglich, die jetzt lebende Art nach ihrem Involucrum von der fossilen zu unterscheiden. Das gegenwärtige getrennte Vorkommen von *Ostrya* in der alten und neuen Welt erklärt sich daraus, dass sie zur Miocenzeit in den Polarländern existirte und von da aus in beiden Hemisphären nach Süden wanderte. E.

Ward, F.: The paleontologic history of the genus *Platanus*. — Proceedings of United States National Museum XI. (1888.) p. 39—42 with plates XVII—XXII.

Verfasser bespricht die charakteristischen Merkmale des *Platanus*-Blattes, zu dem namentlich auch die häufig vorkommenden, längs des Blattstieles zurückgeschlagenen Abschnitte gehören. Verf. ist der Ansicht, dass auch einzelne der als *Aralia* u. *Sassafras* beschriebenen Formen aus der Kreide zu *Platanus* gehören möchten. Am meisten ähnlich sind den Blättern von *Platanus* diejenigen von *Liquidambar*. E.

Schenk, A.: Fossile Hölzer aus Ostasien und Ägypten. — Bihang till Kongl. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 14. Afd. III. No. 2. — Stockholm 1888.

Es werden folgende Hölzer beschrieben.

1) von Sachalin: *Pityoxylon Nordenskiöldi.*
2) von Japan: ein nicht näher zu bestimmendes dikotyles Holz.
3) von der Kupferinsel: ein unbestimmbares Wurzelholz.
4) von der Beringsinsel: 2 *Cupressinoxylon.*
5) von Tigil, Kamtschatka: *Pityoxylon Pachtanum* Kraus?

6) von Siadanka, Kamtschatka: *Cupressinoxylon Severzovii* Merklin?

7) von Ägypten: *Nicolia aegyptiaca* Unger und *N. Oweni* Carruthers, *Celastrinoxylon affine*, *Acerinium aegyptiacum* und *Acacioxylon Vegae.*

Die Hölzer waren gelegentlich der Vega-Expedition gesammelt worden.

Fliche, P.: Sur les bois silifiés de la Tunisie et de l'Algérie. — Comptes rendus de l'académie des sciences, Paris 1. Oct. 1888.

Ph. Thomas, Mitglied der wissenschaftlichen Expedition nach Tunis, hatte in verschiedenen Teilen des Landes verkieselte Hölzer gesammelt, welche der Verfasser als *Araucarioxylon aegyptiacum* Kraus, *Bambusites Thomasi* n. sp., *Palmoxylon Cossoni* n. sp., *Ficoxylon cretaceum* Schenk, *Acacioxylon antiquum* Schenk, *Jordania tunetana* n. sp., *Nicolia?* bestimmte. Sie stammen demnach von Pflanzen ab, welche meist verwandt oder identisch mit denjenigen waren, deren Reste den sogenannten versteinerten Wald von Kairo bildeten. Auch in Algier wurde zwischen den Oasen Aïn Sefra und Tiut ein fossiles Holz gefunden, welches der Verfasser *Cassioxylon Bartholomaei* nennt; es hat Ähnlichkeit mit *Nicolia Oweni* Carruth. E.

Lesquereux, L.: List of fossil plants collected by Mr. J. C. Russell, at black creek, near Gadsden, Ala., with descriptions of several new species. — Proceedings of the United States National Museum XI. (1888.) p. 83—87. with plate XXIX.

Die Liste umfasst 27 Arten und zwar meistens Farne. Zum ersten Mal beschrieben werden: *Sphenopteris* (*Zeilleria*) *Harveyi* Lx., *Neuropteris Elrodi* Lx., *Rhabdocarpus Russellii* Lx., *Stigmaria Russellii* Lx.

Derselbe: Recent determinations of fossil plants from Kentucky, Luisiana, Oregon, California, Alaska, Greenland etc. with descriptions of new species. — Compiled and prepared for publication by F. H. Knowlton. — Proceedings of the United States National Museum XI. (1888.) p. 11—38, with plates IV—XVI.

Es werden Fossilien von 20 verschiedenen Lokalitäten aufgezählt, darunter einige neue Arten, nämlich: *Myrica elaenoides* und *Quercus Saffordii* aus dem untern Eocen von Ballard County in Kentucky; *Acacia oregana, Acer Bendirei, A. dimorphum, Rhus Bendirei, Andromeda crassa, Porana Bendirei, Salix Engelhardti, Quercus Horniana,* einige Varietäten von *Quercus pseudolyrata, Ficus oregoniana, Smilax Wardii* aus dem Miocen von Van Horns Ranch, John Day Valley, Oregon; *Aralia digitata* Ward, *Populus monodon* Lx., *Salix Schimperi, Phyllites wascoensis, Equisetum Hornii* aus den Laramie-Schichten von Cherry Creek, Wasco County, Oregon; *Persea punctulata* aus dem Miocen von Coral Hollow, Alameda County, Cal., *Persea Dilleri* und *Ficus shastensis* aus dem Miocen von Shasta County, Cal.; *Aralia Lasseniana* und *Oreodaphne lithaeformis* aus dem Eocen von Lassen County, Cal.; *Zamites alaskana, Chondrites filiciformis* aus dem Neocom von Cape Lisbourne in Alaska; *Crategus Marcouiana* von unbekannter Fundstätte. E.

Knowlton, F. H.: New species of fossil wood (*Araucarioxylon arizonicum*) from Arizona and New Mexiko. — Proceedings of the United States National Museum XI. (1888.) p. 1—4. 8⁰ with plate I.

Das hier beschriebene und anatomisch untersuchte Holz hat Ähnlichkeit mit *Araucarites Möllhausianus?* Goepp., auch mit *Araucarioxylon Rhodeanum* (Goepp.) Kraus, *A. virginianum* Knowlton u. a.

Knowlton, F. H.: Description of two new species of fossil Coniferous wood from Jowa and Montana. — Ebenda p. 5—8 with plate II, III.

Verfasser beschreibt *Cupressinoxylon Glasgowi* n. sp. von Jowa, wahrscheinlich der Kreide angehörig, und *C. elongatum* n. sp. aus der Dawson County in Montana, wahrscheinlich der Laramie-Gruppe angehörig.

Derselbe: Description of two species of *Palmoxylon* — one new — from Louisiana. — Ebenda p. 89, 90, with plate XXX.

Die eine Art ist identisch mit *Palmoxylon Quenstedti* Felix von Antigua, die andere, *P. cellulosum* n. sp., ähnlich dem *P. lacunosum* Felix.

Derselbe: Description of a new fossil species of the genus *Chara*. — Botanical Gazette, June 1888.

Chara compressa n. sp., Sporostegien ähnlich denen von *Chara depressa* und *Ch. onerata* wurden westlich von Wales in Utah, in der Wasatch Gruppe der untersten tertiären Schicht gesammelt. E.

Szajnocha, L.: Über fossile Pflanzenreste aus Cacheuta in der Argentinischen Republik. — Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien. Bd. XCVII. Abt. 1. (1888), 27 S. mit 2 Taf. ℳ 1.

Aus der im Süden der Argentinischen Republik gelegenen Provinz Mendoza sind seit langer Zeit petroleumführende Schichten mit stellenweise eingeschalteten dünnen Kohlenflötzen bekannt. Aus diesen Schichtenkomplexen, sowie auch aus den benachbarten Provinzen La Rioja und San Juan stammende Pflanzenreste waren bereits 1876 von H. B. Geinitz beschrieben worden. Die vom Verfasser beschriebenen, aus derselben Formation stammenden, von Dr. Zuber in Cacheuta gesammelten Fossilien sind nur zum Teil mit den früher beschriebenen identisch; es sind dies: *Thinnfeldia odontopterioides* Morris und *Taeniopteris Mareysiaca* Geinitz; dagegen waren 8, nämlich *Schizoneura* aff. *Moerensis* Hisinger, *Sphenopteris elongata* Carr., *Pecopteris Schönleiniana* Brongn., *Neuropteris* aff. *remota* Presl, *Thinnfeldia lancifolia* Morris, *Podozamites* aff. *ensis* Nath., *Podozamites Schenkii* Heer und *Zeugophyllites elongatus* Morris, bisher nicht aus Südamerika bekannt; *Cardiopteris Zuberi* ist völlig neu. E.

Schübeler, F. C.: Viridarium norvegicum. Norges Vaextrige, et bidrag til Nord-Europas Natur- og Culturhistorie.

I. Bd. 400 S. 4°. Med Illustrationer of 4 Karter. Christiania 1885.
I. Bd. 2. Hefte S. 401—610. II. Bd. 1. Hefte S. 1—192. Christiania 1886.
II. Bd. 2. Hefte S. 193—585. Christiania 1888.

Der für sein Land begeisterte und um die Verbesserung der Pflanzenkultur in demselben hochverdiente Verfasser legt in diesem Werk die Resultate seiner durch Jahrzehnte fortgesetzten Beobachtungen über die wildwachsenden und kultivierten Pflanzen Norwegens nieder. Das Werk enthält eine Fülle phänologischer Beobachtungen, ferner Angaben über ungewöhnlich große Blattentwicklung von Bäumen in Norwegen, ein von H. Mohn ausgearbeitetes Kapitel über das Klima Norwegens und dann namentlich sehr ausführliche Angaben über die Nordgrenze der Gefäßpflanzen, mit besonderer Berücksichtigung der Holzgewächse und Kulturpflanzen. Sprachvergleicher werden in diesem Werke ungewöhnlich reiches Material von volkstümlichen Namen der angeführten Pflanzen finden. Den Forstbotaniker dürften die zahlreichen Abbildungen von teils abnormen, teils ungewöhnlich kräftig entwickelten Bäumen Norwegens interessieren, während die zahlreichen Darstellungen norwegischer Landschaftsbilder eine Vorstellung von dem allgemeinen Charakter des Landes geben. Für Geschichte der Kulturpflanzen Europas enthält das Werk auch zahlreiche Angaben, die allerdings nur der des Norwegischen kundige Leser benutzen kann. E.

Kerner, A. v. Marilaun: Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen. — (Sitzungsber d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien, math. naturw. Kl. XCVII. 1. (1888.) 33 S. 8⁰. *M* 1,60.

Der Verfasser geht in dieser Abhandlung auf die Frage ein, zu welcher Zeit einzelne Florenelemente in die Alpenländer, insbesondere die östlichen Alpen, eingedrungen sein mögen. Er bespricht zunächst das vereinzelte Vorkommen der von ihm als aquilonare (d. h. dem pontisch-mediterranen Florenelement angehörige) Pflanzen bezeichneten Arten in den Alpen und erklärt sie für Reste einer ehemals in den Ostalpen über die untersten Stufen in ununterbrochenem Zuge verbreiteten Flora: »An den Gehängen der Berge bis zu 1300 m Seehöhe Waldformationen mit Laub- und Nadelbäumen, reichliches immergrünes Unterholz von *Buxus sempervirens, Daphne Laureola, Ilex Aquifolium;* von Laubhölzern: *Ostrya carpinifolia, Celtis australis, Fraxinus Ornus;* hohe Gräser (*Stipa*) in dichten Rasen, an den Felsen *Ceterach* und *Notochlaena Marantae*, kurz eine Flora, wie sie gegenwärtig von Frankreich her über die niederen Bergabhänge des südlichen Alpenrandes, über die unteren Bergstufen Spaniens, Italiens, des Balkans, der pontischen Gebirge und des Kaukasus ausgebreitet ist. In den Thälern und im präalpinen Vorlande waren Pflanzenformationen entwickelt, welche gegenwärtig für die Fluren der pontischen Flora charakteristisch sind, die Federgrasformation mit *Astragalus*- und *Oxytropis*-Arten, mit *Ephedra* und *Dracocephalum austriacum*, wie sie in den ebenen Steppen in der Umgebung des Pontus vorkommt, von dort in die Thäler der Gebirge vordringt und sich dort auch in die Waldformationen einschiebt.« Referent hat in seiner Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt I, Cap. 17 gezeigt, dass sowohl aus dem Osten wie aus Südosten nach der Glacialperiode zahlreiche Steppenpflanzen nach Mitteleuropa eingewandert sind, Kerner spricht sich hier sogar dafür aus, dass zwischen der Glacialperiode und der Periode der Gegenwart eine Periode mit warmem trockenem Sommer eingeschoben war, dass nach der Periode der diluvialen Thalgletscher in den östlichen Alpen klimatische Verhältnisse herrschten, wie sie derzeit in der Umgebung des schwarzen Meeres beobachtet werden.

Ferner bekämpft Verfasser die in neuerer Zeit wohl noch kaum vertretene Ansicht, dass die Flora des arktischen Gebietes mit jener in der alpinen Region der mittel- und südeuropäischen Hochgebirge identisch sei.

Die Beziehungen der alpinen Flora in den Alpen zu jener in den Karparthen, im Kaukasus, Altai, Himalaya, in den Pyrenäen, Abruzzen, Balkan etc. glaubt Verfasser auch nicht aus den Verhältnissen und Vorgängen in der Diluvialzeit allein erklären zu können, sondern geht, wie Referent, auf die Tertiärperiode zurück. Verfasser macht namentlich darauf aufmerksam dass vor Eintritt des ersten Miocänmeeres durch Serbien nach Ungarn und Österreich der Bakonyer Wald mit den südlichen Kalkalpen zusammenhing, dass Hochgebirgsrücken zwischen den Alpen und Karpathen existierten, und nimmt als wirksamste Ursache der in älteren Zeiten erfolgten Vermischungen auch Gletscherzeiten für die Tertiärperiode an.

Schließlich bespricht Verfasser noch die wenigen fossilen Pflanzenreste aus der Diluvialzeit im Bereich der Ostalpen und äußert sich auch über die in der Höttinger Breccie gefundenen Pflanzenreste, welche in neuerer Zeit so vielfach besprochen wurden. Die gekritzten Geschiebe, welche für Gletscherschutt gehalten wurden, erklärt Kerner für Muhrenschutt; er ist ferner der Meinung, dass die in der Höttinger Breccie vorkommenden Pflanzen (*Rhododendron ponticum, Picea orientalis, Rhamnus Frangula, Corylus Avellana*) erst nach dem Rückgange der Thalgletscher an die Gehänge der Solsteinkette gelangten; zu derselben Zeit, in welcher *Dracocephalum austriacum, Ephedra distachya, Telephium* und die *Astragali* in das obere Vintschgau vordrangen. In dieser Periode mag sich auch die Scheidung der aquilonaren Flora in die jetzige mediterrane und pontische Flora vollzogen haben. E.

Bernet, H.: Catalogue des Hépatiques du Sud-Ouest de la Suisse et de la Haute-Savoie. 135 S. 8° mit 4 Tafeln. — H. Georg, Genf 1888.

Dieses Werk füllt eine große Lücke im Gebiet der Moosgeographie aus. Bisher lag über die Lebermoosflora der Schweiz keine nennenswerte Publication vor. Das Gebiet, dessen Lebermoose hier aufgeführt werden, umfasst den hohen Jura, den Stock des Mont-Blanc, die Gebirge zwischen Rhone und Arve, die Walliser Alpen und einige Seitenthäler des Unter-Wallis.

In der Einleitung finden wir Angaben über die Variabilität der Lebermoose und ihre Abhängigkeit von Klima, Höhe und Bodenverhältnissen. Als den Kalk meidende Gattungen werden bezeichnet: *Acolea, Marsupella, Alicularia*, als Granit, Gneiß und Protogin liebende Arten, welche durch nahe verwandte Arten auf dem Kalk ersetzt werden, folgende:

Auf dem Granit, Gneiß und Protogin der Aiguilles-Rouges.	Auf dem Jurakalk.
Scaponia undulata.	*Scapania aequiloba.*
» *resupinata.*	» *aspera.*
Southbya obovata.	*Aplozia riparia.*
Aplozia sphaerocarpa.	» *atrovirens.*
Jungermannia alpestris.	*Jungermannia Mülleri.*
Pellia epiphylla.	*Pellia calycina.*

Auch wenn unter denselben Verhältnissen, wie in den Wäldern von Voirons, Granitblöcke und Kalkblöcke gemischt vorkommen, so haben dieselben ihre specifische Flora, woraus sich ergiebt, dass die chemischen Verhältnisse maßgebend sind.

Im ganzen Gebiet finden sich 140 Lebermoose, davon

I. In der Ebene und der Region des Weinstocks 51. II. In der Bergregion 83.
III. In der alpinen Region 85.

Es sind ferner Kalkbewohner 42, kieselhaltigen Boden liebend 79, Rindenbewohner 10, auf alten Baumstämmen wohnend 19, kieselliebend und auf alten Baumstämmen 12, in Mooren und Bächen wachsend 20.

Der Verfasser giebt ferner Verzeichnisse der in den einzelnen Regionen und an charakteristischen Standorten wachsenden Arten, so dass man aus dieser Darstellung eine recht eingehende Vorstellung von der Verbreitung der Lebermoose in dem geschilderten Gebiet gewinnt.

Ebenso sorgfältig ist der specielle Teil bearbeitet. Mit großem Bedauern ersehen wir aus demselben, dass der einzige Standort der *Riella Reuteri* Mondt beinahe zerstört ist, da an der Stelle, wo Reuter die Pflanze entdeckte, sich jetzt das Schloss Bartolini erhebt; nur noch auf einem Raum von wenigen Quadratmetern finden sich einige Spuren des Pflänzchens. An analogen Plätzen hatte der Verfasser die Pflanze vergebens gesucht. E.

Killias, Ed.: Die Flora des Unterengadins. (Beilage zum 21. Jahresber. der Naturf. Ges. Graubündtens). Chur 1887/88. — 75 und 266 p.

Infolge seiner bedeutenden Höhenunterschiede und seiner mannigfaltigen Bodenbeschaffenheit bietet das Unterengadin auf kleinem Raume (knapp 700 qkm) eine formen- und abwechselungsreiche Flora: Verfasser zählt, neben zahlreichen Unterarten und Varietäten, nahezu 1100 Arten auf. Der Abschluss des Gebietes durch hohe Bergketten gegen die übrige Schweiz macht es erklärlich, dass sich hier eine ganze Anzahl der Schweiz sonst fehlender Arten finden, nämlich *Centaurea Mureti* Jord., *C. pseudophrygia* Mey., *Corthusa Matthioli* Z., *Draba tomentosa* v. *nivea* Saut., *Euphorbia carniolica* Jqu., *Galium triflorum* Mich., *Gentiana Amarella* L., *Iris squalens* L., *Pedicularis asplenifolia* Fl., *P. rostrata* L., *Rapistrum perenne* All., *Rosa caryophyllacea* Bess., *Thalictrum alpinum* L. Für fast alle diese Pflanzen lässt sich aus ihrer sonstigen Verbreitung die Einwanderung aus Tirol begründen, ebenso für die meisten Pflanzen, welche, in andern Teilen der Schweiz vorkommend, für Graubünden allein im Unterengadin nachgewiesen sind. Schwieriger als das Auftreten dieser Formen ist das völlige oder doch fast völlige Fehlen mehrerer in den Nachbargebieten sehr häufiger Arten zu erklären, da, wie Verfasser zeigt, dasselbe sich nicht immer genügend durch klimatische und terrestrische Verhältnisse begründen lässt. Die interessanteste Pflanze des Gebietes dürfte *Galium triflorum* sein, bei Vulpera vorkommend, dem einzigen bisher bekannten mitteleuropäischen Standorte dieser nordischen Art. Über die klimatischen und geologischen Verhältnisse sowie über die Verbreitung der kultivierten Pflanzen giebt Verfasser ausführliche Angaben: Getreide und Lein wird noch in einer Höhe von über 1800 m gebaut. — Der specielle Teil der Abhandlung enthält ein genaues Standortsverzeichnis und Beschreibung einer Anzahl neuer Formen und Bastarde. Schube.

Beck, G. de, et J. de Szyszyłowicz: Plantae a Dre. Ign. de Szyszyłowicz in itinere per Cernagoram et in Albania adjacente anno 1886. lectae. — Rozpr. i Sprawozd. Wydz. III. Akad. Umiej. w. Krakowie tom XIX. — 166 p. 8⁰ und 5 Taf. 4⁰. Cracoviae 1888.

Dr. v. Szyszyłowicz hatte von Mitte Juli bis Mitte August Montenegro und einen Teil des angrenzenden Albanien bereist, er begab sich von Cettinje nach dem See von Sastari, dann nach Podgoriza, sodann nach Medun, bestieg den Hum Orahovski in Albanien, ging nach Sirokar und über Mokra auf den pflanzenreichen Dziebcze, überschritt den Orač und versuchte in den albanischen Wald Škrobotuša einzudringen, bestieg dann den Vila, hierauf den Veliki Maglić und den Kučki Kom; endlich botanisierte er im Wald Trepetlika und am Abhang des Mojan, der mit den Hochgebirgen Nordalbaniens in Verbindung steht. Für die Erforschung der alpinen Flora war die Jahreszeit schon zu weit vorgeschritten, da die Matten größtenteils abgeweidet waren. In der Aufzählung der gesammelten Pflanzen finden wir folgende neue Arten; *Barbula montenegrina* Breidler et Szysz., *Grimmia Hartmanni* Schimp. var. *montenegrina* Breidl. et Szysz., *Cerastium dinaricum* Beck et Szysz., *Dianthus Nicolai* Beck et Szysz., *D. medunensis* Beck et Szysz., *Rosa pendulina* L. var. *pseudorupestris* H. Braun, *R. rubrifolia* Vill. var. *praerupticola* H. Braun, *R. canina* L. subsp. *R. nitens* Desv. var. *subfirmula* H. Braun, *R. spuria* Puget var. *Cernagorae* H. Braun, *R. surculosa* Woods subsp. *rupivaga* H. Braun, *R. dumetorum* Thuill. var. *valdefoliosa* H. Braun, *R. collina* Jacq. var. *ornata* H. Braun, *R. agrestis* Savi var. *Milenae* H. Braun, *R. Heckeliana* Tratt. var. *Szyszyłowiczii* H. Braun und var. *montenegrina* H. Braun, *R. Huteri* H. Braun, *Betonica officinalis* L. var. *Cernagorae* Beck et Szysz., *Achillea abrotanoides* Vis. var. *montenegrina* Beck et Szysz., *Cirsium odontolepis* Boiss. var. *montenegrinum* Beck et Szysz. E.

Freyn, J., und E. Brandis: Beitrag zur Flora von Bosnien und der angrenzenden Hercegowina. — Verhandl. d. K. K. zool. botan. Ges. in Wien. XXXVII. (1888.) Abhandl. p. 577—644.

Die allgemeine Einleitung von Brandis macht den Leser mit den topographischen und klimatischen Verhältnissen des mittelbosnischen Gebietes bekannt. Hierauf giebt

Freyn eine kritische Aufzählung der in demselben beobachteten Arten. Mehr als 200 Arten beziehungsweise Varietäten ergeben sich für das Gebiet als neu, wenn man den Katalog von Ascherson und Kanitz vergleicht. Als species novae werden *Angelica brachyradia* und *Euphrasia Brandisii* beschrieben; eingehendere Besprechung finden: *Ranunculus carinthiacus* Vest., *Thlaspi Avellanae* Panc., *Oxytropis Halleri* Bnge., *Rubus thyrsanthus* Focke, *Scabiosa leucophylla* Borb. u. v. a. Kronfeld.

Buchenau, F.: Reliquiae Rutenbergianae VIII. Botanik (6. Fortsetzung und Schluss) mit Tafel VI. — Sep.-Abdr. aus den Abh. d. naturw. Ver. z. Bremen. X. (1888.) S. 369—396.

Dieser letzte Abschnitt der »Reliquiae Rutenbergianae« enthält zunächst einige Nachträge zu den *Cruciferae, Capparidaceae, Chlaenaceae, Malvaceae, Büttneriaceae, Tiliaceae, Ochnaceae, Umbelliferae, Asclepiadaceae, Solanaceae, Podostemaceae* und *Loranthaceae*. Unter den *Asclepiadaceae* verdient die neue Gattung **Vohemaria** Fr. Buchenau besondere Beachtung; sie ist mit *Sarcostemma* und *Decanema* verwandt, aber von beiden Gattungen durch einfache becherförmige Corona mit abwechselnd länglich ungeteilten und schmalen, zweispaltigen Lappen verschieden. Von den *Podostemaceae* wird eine neue Art *Hydrostachys Rutenbergii* Fr. Buchenau beschrieben.

Hieran schließt sich eine Übersicht sämtlicher 605 von Rutenberg gesammelter Arten an. Die Sammlung ergab 5 neue Gattungen: **Hyalocalyx** R. A. Rolfe (*Turneraceae*), **Vohemaria** Fr. Buch. (*Asclepiadaceae*), **Adenoplea** L. Radlk. (*Loganiaceae*), **Pseudocalyx** L. Radlk. (*Acanthaceae*), **Rutenbergia** Geheeb et Hampe (*Musci*), ferner 168 neue Arten und Varietäten.

Die beigegebene Tafel enthält eine Abbildung der Blütenteile von *Vohemaria Messeri* und der ganzen Pflanze von *Hydrostachys Rutenbergii*. E.

Beck, G. v.: Bericht über die botanischen Ergebnisse der Expedition von Dr. Kammel von Hardegger und Dr. Paulitschke nach Harar. — Separatabdr. 12 S. und 1 Tafel.

Die genannten Reisenden haben von Harar im Somaliland eine kleine 66 Arten umfassende Sammlung mitgebracht, von der 70% auch der Flora von Abessinien angehören, 10 andere Arten aus dem Somaliland bekannt waren und 9 neu sind. Es sind dies: *Littonia Hardeggeri*, *Haemanthus bivalvis*, *Crotalaria parvula*, *Eriosema erythrocarpon*, *Cordia harara*, *Sericostoma verrucosum*, *Thunbergia Paulitschkiana*, *Crossandra spinosa*, *Oldenlandia longituba* G. v. Beck. Von diesen Arten sind die wesentlichen Teile abgebildet.

E.

Schinz, H.: Beiträge zur Kenntnis der Flora von Deutsch-Südwest-Afrika und der angrenzenden Gebiete. III. — Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenb. XXX. 1. Oct. 1888. S. 229—276. (Vergl. Bot. Jahrb. IX. Litteraturber. S. 70).

In diesem Abschnitt werden als neu beschrieben: *Sterculiaceae* von K. Schumann, nämlich: *Melhania griquensis* Bolus, *M. Forbesii* Planch., *H. comosa* Burch., *H. Gürkeana* K. Sch., *H. glandulígera* K. Sch., *H. fruticulosa* K. Sch., *H. filipes* Harvey var. *elatior* K. Sch., *H. Schinzii* K. Sch. Nachtrag zu den *Gramineae*: *Anthaenantia glauca* Hack., *Triraphis ramosissima* Hack., *Eragrostis emarginata* Hack. *Leguminosae*: *Acacia Goeringii* Schinz und *A. cinerea* Schinz. *Vitaceae*: *Cissus Cramerianus* Schinz, ein 3—4 m hoher, hellgelb berindeter Baum mit dickem, geradem, fleischigem Stamm und kurzen, dicken, sparrig abstehenden Ästen, von fern einer kräftigen und gedrungenen *Aloe dichotoma* nicht unähnlich. *Combretaceae*: *Terminalia porphyrocarpa* Schinz, *T. Rautanenii* Schinz, *Combretum hereroense* Schinz, *C. Eilkerianum* Schinz, *C. coriaceum* Schinz. — *Lythraceae: Nesaea mucronata* Koehne, *N. Schinzii* Koehne, *N. sagittifolia* (Sonder) Koehne, *N. Lüderitzii* Koehne, mit deren Beschreibungen Koehne die Aufstellung einer Section *Salicastrum* verbindet. — *Passifloraceae: Basananthe heterophylla* Schinz, **Jäggia** *repanda* Schinz, Vertreter einer neuen Gattung, welche mit *Modecca* verwandt ist. — *Oleaceae: Jasminum Schroeterianum* Schinz. — *Campanulaceae: Cephalostigma Fockeanum* Schinz. — *Apocynaceae: Carissa* (Sect. *Eucarissa*) *pilosa* Schinz, *Adenium Boehmianum* Schinz.— *Asclepiadaceae: Asclepias Buchenaviana* Schinz, *Raphionacme lanceolata* Schinz, *Orthanthera Browniana* Schinz, *O. albida* Schinz, *Ceropegia pygmaea* Schinz, *Trichocaulon pedicellatum* Schinz. — *Borraginaceae: Heliotropium Oliverianum* Schinz, *Trichodesma lanceolatum* Schinz. — *Convolvulaceae: Ipomaea adenioides* Schinz, *I. Bolusiana* Schinz, *I. Magnusiana* Schinz, *I. convolvuloides* Schinz, *Aniscia Hackeliana* Schinz, *Breweria suffruticosa* Schinz. E.

Bolus, H.: The Orchids of the Cape peninsula. 200 p. 8⁰ with 36 plates. — Capetown 1888. (Abdruck aus den Transactions of the South-African philosophical society Vol. V. Part 1. 1888.)

Zu den hervorragendsten Charakterpflanzen der 1750 Gefäßpflanzen zählenden Flora der nur 197 englische Quadratmeilen großen Kaphalbinsel (nicht zu verwechseln mit dem Kapland, dessen kleiner Teil sie ist) gehören die Orchidaceen, von denen Verfasser in diesem Werk 102 Arten beschreibt und teilweise abbildet. Durch diesen Reichtum an Erdorchideen zeigt die Kapflora wie auch in einigen andern Zügen eine gewisse Übereinstimmung mit der Flora Australiens; aber auf der Kaphalbinsel sind 93 % der *Orchidaceae Ophrydeae*, während in Australien nur 2 *Ophrydeae* vorkommen und vorzugsweise *Vandeae* und *Neottieae* prävalieren. Charakteristisch für Südafrika sind namentlich die *Corycieae*, deren Narbe häufig deutlich zweilappig oder zweiteilig ist.

Von den 10 Orchidaceen-Gattungen der Kapflora sind 4 (*Bartholina, Corycium, Pterygodium, Ceratandra*) auf Südafrika beschränkt, 4 (*Holothrix, Disa, Satyrium, Disperis*) vorzugsweise in Südafrika entwickelt, 2 (*Liparis* und *Eulophia*) auf der Erde weit verbreitet. Von den 102 Arten der Kaplandhalbinsel ist nur eine, *Liparis capensis*, außerhalb Südafrikas, auf dem Kamerungebirge angetroffen worden, 1 reicht in das Namaland oder in die Karrooregion, 52 erstrecken sich innerhalb der südwestlichen Region auch nach Osten und Norden, 15 erstrecken sich auch ostwärts in das subtropische Gebiet, 33 sind außerhalb der Kaphalbinsel noch nicht gefunden worden. Die artenreichsten Gattungen des Gebietes sind *Disa* (mit 46 Species) und *Satyrium* mit 18 Species.

Der Verfasser teilt auch seine Beobachtungen über die Bestäubungsverhältnisse einiger kapländischer Orchidaceen mit, so von *Bartholina pectinata, Disperis capensis, Disperis villosa, Pterygodium catholicum, Disa grandiflora.*

Die Beschreibungen der Arten sind sehr sorgfältig und die Abbildung durch zahlreiche Analysen recht wertvoll. E.

Macoun, J.: Catalogue of Canadian plants. Part IV. 248 S. 8⁰. — Montreal 1888. (Vergl. Bot. Jahrb. VIII. Litteraturber. S. 22.)

Dieser Teil des Kataloges der kanadischen Flora enthält die Monokotylen Nr. 2208 bis 2955, woraus der Reichtum dieser Flora ersichtlich ist. Ein fünfter und sechster Teil sind für die Moose und Thallophyten in Aussicht gestellt, von welchen über 2000 Arten in dem Herbarium von Montreal aufbewahrt werden. Von einzelnen größeren Familien seien hier die Artenzahlen angegeben: *Orchidaceae* 57, *Liliaceae* 73, *Juncaceae* 38, *Cyperaceae* 234, davon *Carex* 185, *Gramineae* 262. Die Angaben über die Verbreitung sind sehr ausführliche, wie im ersten Band, so dass bei dem großen Umfang

Kanadas dieser Katalog für die Feststellung der Areale pflanzengeographisch interessanter Pflanzen eine ausgezeichnete Quelle ist. Mehrfach finden sich auch kritische Bemerkungen über einzelne Arten. E.

Watson, Sereno: Contributions to American Botany. XV. — Proceed. of the amer. Academy of arts and sc. XXIII. p. 249—287.

1. Zunächst bespricht Verfasser einige neue Species aus Nordamerika und giebt eine Übersicht über die nordamerikanischen Arten von *Lecquerella* und *Draba*. Die Gattung *Lecquerella* (= *Visicaria* der Autoren sofern sie die amerikanischen Arten darunter verstehen) umfasst 33 Arten, von *Draba* sind 32 Arten in Nordamerika nachgewiesen, wobei *Erophila* als Section von *Draba* aufgefasst wird. Neu aufgestellt wird die Gattung **Hartwrightia** aus der Verwandtschaft der *Piquerieae* unter den *Eupatorioideae*. Die Gattung, mit einer Art (*H. floridana*) bekannt, ist nächst verwandt mit *Adenostemma*.

2. Ein zweiter Abschnitt behandelt neue mexikanische Pflanzenarten, welche Pringle in den Gebirgen von Chihuahua im Jahre 1887 sammelte. Darunter findet sich die neue Gattung **Prionosciadium**, nächst verwandt mit *Archangelica* und *Angelica*. Die Gattung umfasst 3 Arten, welche früher als *Angelica* beschrieben wurden; nur eine ist neu aufgefunden.

3. Es folgt endlich die Beschreibung einiger Pflanzen aus Guatemala. Hier gewährt am meisten Interesse eine neue Gattung der *Acanthaceae-Ruellieae*, **Louteridium**. Nur eine Art, *L. Donnell-Smithii*, ist bekannt. Pax.

Godman, F. D., and O. Salvin: Biologia centrali-americana or contributions to the knowledge of the fauna and flora of Mexico and Central-America. — Botany.

Introduction Vol. I. p. IX—LXI. by **W. B. Hemsley.**

Commentary on the introduction and appendix Vol. I. p. LXII—LXVIII by Sir **J. D. Hooker.**

Appendix. Vol. IV. p. 117—332 by **W. B. Hemsley.** — London 1888.

Durch reiches, aus allen Teilen der unermesslichen, ihnen tributären Gebiete zuströmendes Material unterstützt, haben die beiden großartigsten botanischen Sammlungen der alten Welt, die von Kew und Petersburg in hervorragendster Weise zur Förderung der Pflanzengeographie beigetragen. Namentlich aber war es Sir Joseph Hooker, der, nach jahrelangem Reisen und Sammeln in den verschiedensten Zonen beider Hemisphären nach England zurückgekehrt, durch mehrere umfassende floristische Werke für tiefer gehende, nicht blos die Physiognomik der Länder im Allgemeinen berücksichtigende pflanzengeographische Forschungen eine Grundlage legte. Namentlich in dem großen sechsbändigen Werke, welches die Flora der antarktischen Länder Südamerikas, Tasmaniens und Neu-Seelands behandelt, zeigt sich mehrfach, von wie ganz anderen Gesichtspunkten Hooker die Verbreitung der Arten auffasste als seine Vorgänger und Zeitgenossen; überall tritt, wie auch in De Candolle's Géographie botanique raisonnée, das Bestreben hervor, nicht blos die pflanzengeographischen Verhältnisse der einzelnen Gebiete zu schildern sondern auch die Beziehungen zwischen den Floren der einzelnen Länder zu ermitteln und zu erklären. In dieser Hinsicht war namentlich der Introductory Essay zu Hooker's Flora of New-Zealand besonders lehrreich, auch für diejenigen, welche das große Florenwerk selbst wegen seines bedeutenden Preises nicht anzuschaffen vermochten und auch nicht einmal in allen größeren botanischen Bibliotheken nachschlagen konnten. Ein fast ebenso kostbares Werk ist die Biologia centrali-americana, von welcher 4 starke Bände in 4° der Botanik gewidmet sind, zu deren Anschaffung ein ziemlich bedeutendes Kapital erforderlich ist. Es ist daher sehr dankenswert, dass der Bearbeiter der centralamerikanischen Flora, W. B. Hemsley, in ähnlicher Weise wie früher Hooker die Ergebnisse seiner antarktischen Studien, die Ergebnisse der centralamerikanischen Studien separat, resp. als Einleitung und Anhang zu dem botanischen Teil der Biologia centrali-americana publicierte. Wie bei so vielen Werken ist auch hier die dem Werk vorangeschickte Einleitung die Frucht der auf dasselbe verwendeten Arbeit; es wird sich daher empfehlen, zuerst auf den Appendix einzugehen, in welchem die aus der Bearbeitung der centralamerikanischen Flora sich zunächst ergebenden Resultate zusammengestellt sind. Der Appendix enthält Folgendes:

1. Eine historische Skizze der botanischen Erforschung von Mexiko und Centralamerika, d. h. einen Bericht über die Leistungen von Hourton (1729), Née, Haenke, Serré, A. v. Humboldt, A. Bonpland, Lexarza, Sartorius, v. Karwinski, Berlandier, Schiede, Skinner, Coulter, Andrieux, Galeotti, Ghiesbregt, Jürgensen, Linden, Funck, Hartweg, Graham, Ehrenberg, Liebmann, Potts, Oersted, Tate, Botteri, Fendler, Johnson, Friedrich Mueller, Hahn, C. Hoffmann und A. v. Frantzius, H. Wendland, Schaffner, Ervendberg, Hayes, Polakovsky, Bernoulli, Gaumer, sowie verschiedener Expeditionen.

2. Grundzüge der Geographie und die hervortretenden Eigentümlichkeiten der Flora Mexikos und Centralamerikas. — Verfasser gesteht zu, dass auf Grund der gesammelten Standortsangaben eine pflanzengeographische Einteilung des Gebietes nicht zu ermöglichen war, da dieselben zu häufig ungenau sind, und dass daher mehr auf die Vegetationsschilderungen einzelner Reisender zurückgegangen werden musste. Die Gebiete Nordmexiko, Südmexiko, Guatemala, Salvador und Honduras, Nicaragua, Costa-Rica und Panama verteilen sich auf 3 Florenprovinzen. Auf S. 139—167 wird die Flora der 7 genannten Gebiete ziemlich ausführlich geschildert, mit Hervorhebung der physiognomisch wichtigen Formen.

3. Übersicht über die Flora und Analysis derselben. Auf S. 171—200 finden wir tabellarisch zusammengestellt von jeder Familie die in jedem der 7 genannten Gebiete vorkommenden Gattungen und Arten, mit Berücksichtigung der endemischen, nebst Angaben über die weitere Verbreitung dieser Gattungen in der alten und neuen Welt. Es ergeben sich im Ganzen 12 233 Arten von Pteridophyten und Siphonogamen, davon 9125 Dikotylen, 2501 Monokotylen, 545 Farne und 62 andere Pteridophyten.

   Mehr als 100 Arten zählen folgende 27 Familien: *Compositae* (1518), *Leguminosae* (944), *Orchidaceae* (938), *Filices* (545), *Gramineae* (520), *Cactaceae* (500), *Rubiaceae* (385), *Euphorbiaceae* (368), *Labiatae* (250), *Solanaceae* (230), *Cyperaceae* (218), *Piperaceae* (214), *Malvaceae* (182), *Scrophulariaceae* (170), *Amaryllidaceae* (170), *Acanthaceae* (165), *Asclepiadaceae* (153), *Gesneraceae* (144), *Convolvulaceae* (141), *Urticaceae* (140), *Melastomaceae* (139), *Borraginaceae* (120), *Palmae* (118), *Araceae* (115), *Liliaceae* (113), *Malpighiaceae* (104), *Rosaceae* (104). Zum Vergleich ist daneben die Zahl der Arten angegeben, welche dieselben Familien in Australien besitzen. — Von den 1794 Gattungen Centralamerikas sind 198 oder 11 $^0/_0$ endemisch, von diesen 198 jedoch 159 im nördlichen Gebiet, nur 13 im südlichen Gebiet und 26 in mehreren Gebieten zusammengenommen. Ferner erstrecken sich von den 1794 Gattungen 1594 nach anderen Teilen Amerikas; 858 sind auf Amerika beschränkt und 738 sind auch in der alten Welt und auf den Inseln des stillen Oceans anzutreffen. Besonders artenreiche Gattungen sind folgende:

	Arten.	endem.		Arten.	endem.
Mamillaria	240	224	*Cassia*	69	19
Epidendrum	182	154	*Stevia*	68	62
Eupatorium	149	132	*Cereus*	67	43
Salvia	134	116	*Croton*	64	44
Piper	126	121	*Acalypha*	64	48
Agave	126	104	*Cuphea*	63	57
Euphorbia	111	74	*Asplenium*	63	20
Echinocactus	110	95	*Pleurothallis*	56	48
Polypodium	109	44	*Opuntia*	55	42
Solanum	101	69	*Vernonia*	51	43
Dalea	98	69	*Tillandsia*	51	40
Senecio	98	93	*Passiflora*	49	18
Ipomaea	88	81	*Mimosa*	48	32
Peperomia	87	63	*Psychotria*	48	38
Quercus	86	46	*Baccharis*	48	39
Desmodium	85	68	*Ficus*	46	42
Cyperus	77	37	*Miconia*	43	19
Oncidium	72	54	*Chamaedorea*	43	43
Panicum	72	29	etc. etc.		
Begonia	71	67			

Auffallend groß ist die Zahl der monotypischen Gattungen in Mexiko und Centralamerika, nämlich 228 oder 12,3 %; davon sind 127 endemisch, 101 auch in anderen Teilen Amerikas anzutreffen und 21 weiter verbreitet.

Von den 11 626 Arten Mexikos und Centralamerikas sind 8193 oder 70,5 % endemisch und von diesen endemischen Arten kommen 6693 oder 81,7 % auf Nordmexiko bis Honduras, 1076 oder 13,1 % auf Nicaragua bis Panama, 424 oder 5,2 % auf vereinigte Areale. Dagegen erstrecken sich 3433 Arten auch nach anderen Teilen Amerikas, 1125 nach Nordwestamerika, 553 nach Nordostamerika, 1957 nach Südamerika, 1219 nach Westindien; außerhalb Amerikas werden nur 348 Arten der centralamerikanischen Flora angetroffen.

4. Beziehungen der Flora zu den Floren anderer Gebiete. In diesem Abschnitt wird berechnet, wie viel Gattungen und Arten Centralamerika einerseits mit Arizona und den benachbarten Gebieten, anderseits mit Südamerika und Westindien gemeinsam hat. Es folgen hierauf mehrere Listen, welche die Beziehungen Centralamerikas zu Ostasien, zu Afrika und den Maskarenen, endlich zu den Galapagos erläutern.

5. Weitere Erscheinungen in der Verbreitung einiger der wichtigeren Familien. Dieser Abschnitt (S. 235—282) enthält zahlreiche interessante Angaben über die Verbreitung, welche für die Pflanzengeschichte von Wert sind, sich aber nicht zur Mitteilung im Auszug eignen.

6. Die Gebirgsflora Südamerikas und Centralamerikas. Die Zusammenstellung der in den Gebirgen vorkommenden Arten ergiebt

13 endemische Gattungen und 504 endemische Arten,
9 Gattungen und 17 Arten, welche auch in Nordamerika vorkommen,
25 » » 49 » » » » Südamerika »
22 » » 39 » » nur noch in den Anden »
26 » » 8 » » auch in Nord- und Südamerika vorkommen,
165 » » 17 » » » außeramerikanisch sind.

Die Zusammenstellung ist namentlich deshalb sehr lehrreich, weil sie zeigt, wie wenige der südamerikanischen Gattungen in den Gebirgen hinaufsteigen.

7. Verbreitung der Orchideen in Südmexiko nach der Höhe und hervortretende Eigentümlichkeiten der Vegetation. Dieser Abschnitt gründet sich im Wesentlichen auf die Angaben von Richard und Galeotti, ergänzt durch diejenigen anderer Reisenden.

8. Zusammenfassung der vorherrschenden Eigentümlichkeiten der Flora von Mexiko und Centralamerika, sowie Bemerkungen über die wahrscheinliche Herkunft dieser Flora. Der Verfasser bespricht die Eigentümlichkeiten der 3 Gebiete, in welche Mexiko und Centralamerika sich gliedern.

A. Die nördliche Provinz ist der Entwickelungsherd einer xerophilen Flora, welche sich bis in die trockenen Teile von Südmexiko und die Gebiete nördlich von Mexiko erstreckt, ziemlich identisch mit dem mexikanischen Hochlandsgebiet des Referenten. Es enthält nach den Schätzungen des Verfassers 836 Gattungen und 3040 Arten; in Folge der großen Trockenheit sind *Melastomaceae, Begoniaceae, Passifloraceae, Cucurbitaceae, Gesneraceae, Piperaceae, Aristolochiaceae, Scitamineae, Bromeliaceae, Orchidaceae, Palmae* sehr spärlich vertreten; 39 der in den beiden andern Provinzen vorkommenden Familien fehlen gänzlich; die *Compositae* machen 21%, die *Leguminosae* 10%, die *Cactaceae* 4,6%, die *Euphorbiaceae* 4,4%, die *Gramineae* 6,3% aus. *Beschorneria, Agave, Fourcroya, Yucca, Nolina, Dasylirion* haben hier ihr Centrum. — B. Die centrale Provinz beherbergt ein Gemisch nördlicher und südlicher Typen mit außerordentlich reicher Entwickelung lokaler Arten, mit 12% endemischer Gattungen. Die alpine Flora gehört größtenteils weit verbreiteten Gattungen, zum geringeren Teil amerikanischen Gattungen, welche südlich über Panama nicht hinausgehen, an. Außer Südmexiko gehören hierzu Guatemala, Salvador, Honduras. Dieses Gebiet ist eines der pflanzenreichsten der Welt, es besitzt mehr Gattungen als ganz Australien. Besonders reich vertreten sind folgende Familien: *Polygalaceae* (30 A.), *Malvaceae* (20 G. 110 A.), *Malpighiaceae* (13 G. 55 A.), *Burseraceae* (27 A.), *Sapindaceae* (14 G. 57 A.), *Leguminosae* (84 G. 564 A.), *Rosaceae* (21 G. 72 A.), *Crassulaceae* (47 A.), *Melastomaceae* (22 G. 82 A.), *Lythraceae* (65 A.), *Onagraceae* (11 G. 68 A.), *Loasaceae* (5 G.), *Passifloraceae* (39 A.), *Cucurbitaceae* (22 G. 74 A.), *Begoniaceae* (46 A.), *Cactaceae* (370 A.), *Compositae* (157 G. 977 A.), *Asclepiadaceae* (17 G. 100 A.), *Gentianaceae* (10 G. 43 A.), *Polemoniaceae* (5 G. 14 A.), *Hydrophyllaceae* (4 G. 18 A.), *Convolvulaceae* (108 A.), *Solanaceae* (18 G. 162 A.), *Scrophulariaceae* (33 G. 104 A.), *Gesneraceae* (12 G. 49 A.), *Acanthaceae* (29 G. 110 A.), *Verbenaceae* (16 G. 69 A.), *Labiatae* (23 G. 200 A.), *Nyctaginaceae* (10 G. 26 A.), *Piperaceae* (136 A.), *Loranthaceae* (42 A.), *Euphorbiaceae* (25 G. 259 A.), *Urticaceae* (21 G. 89 A.), *Cupuliferae* (72 A.), *Orchidaceae* (82 G. 504 A.), *Bromeliaceae* (64 A.), *Amaryllidaceae* (12 G. 128 A.), *Dioscoreaceae* (20 A.), *Liliaceae* (73 A.), *Palmae* (12 G. 50 A.), *Araceae* (45 A.), *Cyperaceae* (170 A.), *Gramineae* (91 G. 454 A.), *Filices* (42 G. 379 A.). Ein Teil dieser Formen, namentlich zahlreiche *Cactaceae*, sind vielleicht mit Unrecht diesem Gebiet zugeteilt, da nicht genau zu ermitteln ist, ob sie aus Nord- oder Südmexiko stammen. Die große Mehrzahl der in diesem Gebiete heimischen Formen bedarf beträchtlicher Feuchtigkeit. Der Endemismus dieses Gebietes zeigt sich mehr in den Arten, als in den Gattungen; so sind von den 82 Gattungen der *Orchidaceae* 65 auch im östlichen, 69 auch im westlichen Südamerika und 59 in Westindien anzutreffen. — C. Die südliche Provinz, umfassend Nicaragua, Costa Rica und Panama, schließt sich eng an die tropisch-südamerikanische Flora an. B und C mit einander vereinigt entsprechen ungefähr der centralamerikanischen Zone der subandinen Provinz des Referenten. Nach den Ausführungen des Verfassers möchte Referent jetzt auch das Gebiet des tropischen Amerika lieber folgendermaßen gliedern: a) Provinz Westindien, b) Süd-

amerikanische Provinz, c) **Subandine Provinz**, d) **Nordbrasilianisch-guianensische Provinz**, e) **Südbrasilianische Provinz**.

Wir gehen nun zur Besprechung der »Introduction« über. In dieser giebt der Verfasser zunächst eine Anzahl statistischer Details, welche für die Pflanzengeographen nicht wesentlich Neues enthalten. Interessant ist aber zunächst der Nachweis, dass sehr verschiedenartige, aber ausgedehnte Gebiete nahezu dasselbe Verhältnis der Monokotylen zu den Dikotylen zeigen, wie auf der ganzen Erde.

Es enthält	Indien	76,57%	Dikotyle,	23,43%	Monokotyle,
	Mexiko	78,50 »	»	21,50 »	»
	Nordamerika	80,62 »	»	19,38 »	»
	Australien	81,50 »	»	18,50 »	»
	Europa	82,70 »	»	17,30 »	»
	die ganze Erde	81,29 »	»	18,71 »	»

Beachtenswert ist ferner der Abschnitt, welcher die Florengebiete in ihrer Beziehung zu den tiergeographischen Gebieten behandelt. Der Verfasser kritisiert hierbei des Referenten, vom entwickelungsgeschichtlichen Standpunkte ausgehende, Einteilung und ebenso Drude's Florenreiche. Verfasser giebt zu, dass des Referenten Einteilung vom theoretischen Standpunkte aus zu rechtfertigen sei, ist aber der Meinung, dass eine teils auf der Vergangenheit, teils auf gegenwärtigen Verhältnissen basierende Einteilung zu Vermengungen führen müsse. Indes hat schon Drude mit Recht bemerkt, dass des Referenten Einteilung zum Teil auf die gegenwärtigen Verhältnisse gegründet ist. Dem Referenten kam es darauf an, zu zeigen, dass 4 Florenelemente existieren, von denen jedes in einer großen Zahl der gegenwärtig unterscheidbaren Florengebiete dominiert. Gegenüber Drude's Einteilung hebt der Verfasser hervor, dass die unterschiedenen 14 Gebiete zu ungleichwertig seien. Er geht dann ferner auf Wallace's tiergeographische Gebiete ein und hebt hervor, wie dieselben mehrfach mit pflanzengeographischen zusammenfallen, was ja auch Referent schon gezeigt hat. Nachdem Verfasser ferner das Auftreten sogenannter australischer Typen außerhalb Australiens besprochen, geht er zu seiner Einteilung der Erde in pflanzengeographische Gebiete über. Es sind dies folgende: 1) das nördliche, 2) das afrikanische, 3) das indische, 4) das südamerikanische, 5) das australische. Der Verfasser bemerkt aber zugleich, dass man auch folgendermaßen gruppieren könnte:

1. Nördliche Region.
2. Neotropische Region. 3. Paläotropische Region.
4. Andine Region. 5. Capregion. 6. Australische Region.

Die Flora der Sandwichinseln kann Verfasser in keiner der Regionen unterbringen, scheut sich aber anderseits, sie als Repräsentanten einer primären Region hinzustellen! Man sieht also, dass sich auch hier wie bei jeder andern Einteilung Schwierigkeiten einstellen. Jedenfalls hat die zweite Einteilung Vorzüge vor der ersten, doch behält Verfasser des Weiteren die erste Einteilung bei.

1. In der nördlichen Region werden als Subregionen unterschieden: die arktische, die nord- und mitteleuropäische, welche sich bis nach dem äußersten Osten von Asien erstreckt, die centralasiatische, die mediterrane, die chinesisch-japanische, die boreal-amerikanische, die atlantisch-amerikanische, die pacifisch-amerikanische und die central-nordamerikanische, zu welcher auch das nördliche Mexiko gehört. Es sind dies also ziemlich dieselben Gebiete, welche vom Referenten unterschieden wurden.
2. Zu der afrikanischen Region, von welcher Madeira und die Canaren als zur Mittelmeerregion gehörig ausgeschlossen werden, werden außer dem tropischen und südlichen Afrika die Cap Verden, Madagaskar und die Maskarenen, Ascension, St. Helena, Tristan da Cunha, die Amsterdaminsel und St. Paul gerechnet. Als

Subregionen werden unterschieden: die tropisch-afrikanische, die südafrikanische, Madagaskar und die benachbarten Inseln. Ost- und Westafrika werden als Provinzen eines Gebietes angesehen.

3. Die indische Region einschließlich Polynesiens. Subregionen werden hier nicht angegeben.
4. Die südamerikanische Region zerfällt nach Referenten in 2 Subregionen, die andine und die tropische.
5. Die australische Region mit den Subregionen: Südwestaustralien, Nordostaustralien, Neu-Kaledonien, Neu-Seeland.

Sodann werden noch als besondere Gebiete behandelt:

Die Flora der Sandwichinseln und

die fragmentarische antarktische Flora. Von dieser sagt Verfasser, dass dieselbe zweifellos den Rest einer Flora darstellt, welche ehemals, wahrscheinlich in höheren Breiten, ein ausgedehnteres Terrain bedeckte. Der Verfasser rechnet hierzu: die Auckland-, Campbell-, Macquarie-Inseln, Macdonald, Kerguelen, Crozets, Prinz Edward-Inseln, Südgeorgien und die Falklandsinseln, Feuerland und das südwestliche Patagonien. Es sind dies alles Inseln, welche Referent dem altoceanischen Florenreich zurechnete, in welches Referent aber auch das südliche Neu-Seeland, das extratropische Australien, das Kapland, die Amsterdam-Insel, Tristan da Cunha, St. Helena und Ascension hineinzog. Die letzteren 3 Inseln werden vielleicht besser dem paläotropischen Florenreich angeschlossen. Bezüglich der übrigen Gebiete muss aber bemerkt werden, dass in allen das antarktische oder altoceanische Element noch so stark hervortritt, dass vom entwickelungsgeschichtlichen Standpunkte aus von einer Vereinigung derselben zu einem Florenreich nicht abgegangen werden kann, wenn auch namentlich die jetzt continentalen Gebiete derselben reichliche Beiträge aus den benachbarten Gebieten aufgenommen haben. Anderseits kann ja nicht geleugnet werden, dass es etwas Befremdendes hat, wenn von Südamerika, Südafrika und Australien einzelne Stücke herausgeschnitten und einem großen Florenreich zugerechnet werden, dessen Hauptentwickelung in der Vergangenheit zu suchen ist, während welcher die antarktischen Länder von reicher Vegetation und nicht von Eis bedeckt waren.

Es bleibt nun noch Sir JOSEPH HOOKER's Commentar zu HEMSLEY's Introduction zu besprechen. HOOKER zieht zunächst einen Vergleich zwischen der Flora Indiens und Mexikos. Beide Gebiete liegen ziemlich zwischen denselben Breitengraden, zwischen 9 und 33° n. Br., beide zeigen alle möglichen klimatischen Verschiedenheiten. Mexiko enthält nur 12 Familien und etwa 2000 Arten weniger, als Indien (mit 13 647 Arten). In Mexiko kommen durchschnittlich auf jede Familie 11, in Indien 13 Arten, in Mexiko durchschnittlich auf jede Gattung 6,4, in Indien 6,0 Arten. Auch differiert der Procentsatz der endemischen Arten in beiden nur um 2%. Völlig verschieden verhalten sich aber trotzdem viele Familien; so nehmen die *Compositae* in Mexiko die erste Stelle, in Indien die sechste Stelle nach der Zahl der Arten ein, die *Leguminosae* aber nehmen in beiden Ländern die zweite Stelle ein, die *Orchidaceae* in Indien die erste, in Mexiko die dritte, die *Rubiaceae* die siebente in Mexiko, die fünfte in Indien, die *Gramineae* die fünfte in Mexiko, die dritte in Indien u. s. w. Von den 25 273 Arten, welche Mexiko und Indien zusammen besitzen, sind kaum 600 beiden gemeinsam. HOOKER geht dann ferner auf den Parallelismus ein, den beide Länder hinsichtlich ihrer Gebirgsflora zeigen.

Endlich teilt er seine eigenen Ideen über die pflanzengeographische Einteilung der Erde mit. Zunächst unterscheidet er tropische und gemäßigte Regionen und möchte dieselben als Reiche bezeichnen. Als Regionen oder Kingdoms ergeben sich ihm folgende. 1. Die nördlich gemäßigte der alten Welt, 2. die nördlich gemäßigte der neuen Welt, 3. die tropische der alten Welt, 4. die tropische der neuen Welt, 5. die gemäßigte südamerikanische, 6. die gemäßigte südafrikanische, 7. die gemäßigte australische.

Als Grund für die Trennung der beiden zuerst genannten Kingdoms führt Hooker die große Verschiedenheit der Species in beiden an; aber es ist leicht zu zeigen, dass eine beinahe ebenso große Verschiedenheit der Species sich nachweisen lässt, wenn man Japan und Nordchina mit Europa vergleicht.

Die tropisch-afrikanische Flora sieht Hooker nur als eine Unterabteilung des Florenreiches der alten Welt an; er macht mit Recht darauf aufmerksam, dass dasselbe gegenüber der tropisch-asiatischen nur durch ihre Armut charakterisiert ist, dass die Flora des nordwestlichen Indiens sich weit durch das nördliche tropische Afrika, bis zum Kapland und den Kap Verden erstreckt. Wenn irgend ein Teil des paläotropischen Florenreiches abgetrennt werden könnte, so sei dies, bemerkt Hooker, Neu-Guinea. Indes scheinen dem Referenten die Eigentümlichkeiten Neu-Guineas kaum größer als die Borneos. Hooker spricht sich entschieden gegen die Vereinigung der südafrikanischen Flora mit der tropisch-afrikanischen aus. Schließlich unterlässt er es auch nicht, darauf hinzuweisen, dass überall, wo nicht unübersteigliche Hindernisse der Pflanzenwanderung entgegentreten, die Floren sich vermischen und dass dies selbst der Fall ist, wo tropische und gemäßigte Florenreiche an einander grenzen. E.

Sievers, Dr. W.: Die Cordillere von Mérida nebst Bemerkungen über das karibische Gebirge. Ergebnisse einer mit Unterstützung der Geographischen Gesellschaft zu Hamburg 1884—1885 ausgeführten Reise. — Geographische Abhandlungen, herausgegeben von Prof. Dr. Albrecht Penck in Wien, Band III, Heft 1. — Wien und Olmütz 1888. *M* 12.

Der fünfte Abschnitt handelt von der Vegetation und Agricultur des von dem Verfasser bereisten Gebietes (Seite 191—215), und kann an dieser Stelle natürlich nur auf diesen Bezug genommen werden.

Ehe ich indes auf Einzelheiten eingehen will, muss ich eine allgemeine Bemerkung vorausschicken. Der Verfasser gesteht selbst ein, dass er kein Botaniker ist, und in der That geht aus den von ihm über seine südamerikanischen Reisen veröffentlichten Schriften hervor, dass auf ihn Darwin's bekanntes Wort (»A traveller should be a botanist, for in all views plants form the chief embellishment«) nur im Sinne eines frommen Wunsches Anwendung findet. Das ist jedenfalls sehr zu beklagen, denn seine Schilderungen verlieren gerade hierdurch ganz erheblich an Interesse und Anschaulichkeit. Unter solchen Umständen wäre es sicherlich am geratensten gewesen, alle Bemerkungen über die Vegetationsverhältnisse auszuschließen, umsomehr, als die hier in Betracht kommenden Gegenden von namhaften Botanikern und Sammlern (Karsten, Linden, Funck, Schlimm, Moritz, Wagener, Engel) bereits früher untersucht wurden, freilich ohne dass einer von ihnen eine zusammenhängende Beschreibung der Vegetation versucht hätte. Da jedoch Sievers in dem oben genannten Buche einen ganzen Abschnitt den Vegetationsverhältnissen widmet, hat auch die Kritik das Recht, seine Arbeit der Prüfung zu unterziehen. Leider muss das Resultat der letzteren, soweit der erste Teil des besagten Abschnittes in Betracht kommt, durchaus ungünstig ausfallen, und selbst die Durchsicht der Arbeit seitens eines Herrn Vincent Luis in Hamburg, auf welchen sich Sievers im Vorworte bezieht, hat, wie es scheint, nichts dazu beigetragen, die vielen darin enthaltenen Irrtümer zu beseitigen. Dieser Tadel trifft jedoch nur den Teil, welcher von der verticalen Verteilung der Vegetation handelt; die Darstellung der horizontalen Verteilung und des Ackerbaues ist glücklicherweise ganz anders ausgefallen.

Der Verfasser versucht es zunächst, »ein übersichtliches Bild über die Vegetationsformen und -gruppen, sowie namentlich die nach den Höhenstufen zu gliedernden

Vegetationsregionen zu geben, welche für die Cordillere charakteristisch sind«. Er unterscheidet

Schneeregion 4400 m aufwärts = Schneeberge.
Moose, Flechten 4000—4400 m = öde Hochpáramos.
Alpenkräuter 3000—4000 m = Páramos.
Gräser 2800—3600 m = Hochwiesen.
Befarien 2500—3200 m = Unterholz.
Cinchonen 1800—2400 m = Hochwald.
Baumfarne 1000—1800 m = Hochwald.
Palmen, Cactus 0—1000 m = Tieflandwald und dürre Strecken.

Mit dieser von Humboldt zuerst aufgestellten Gliederung kann man im Allgemeinen einverstanden sein; dagegen ist die specielle Beschreibung der einzelnen Regionen sehr unzulänglich und voll Irrtümer.

Zunächst ist für die Region der Palmen die Aufzählung der dominierenden Species ganz ungenügend, und sind mehrere der erwähnten Arten überdies auszuscheiden. *Mauritia flexuosa* kommt nur sehr spärlich vor und fehlt im Norden der Cordillere wahrscheinlich gänzlich; die Cocospalme ist eine Culturpflanze und findet sich nicht im Urwalde, und unter »Fiederpalmen« weiß man nicht, welche Arten gemeint sind. Der Corozo und die Yagua sind allerdings sehr häufig, die Chaguarama (*Oreodoxa regia*) ist dagegen meistens nur angepflanzt. Der Ort Chaguaramas hat übrigens gar nicht seinen Namen dieser Palme zu verdanken, wie Verfasser angiebt, sondern einer Bactris, die dort ebenso genannt wird. Es ist ferner nicht genau zu sagen, dass die Cocospalme »zu Hainen zusammentritt«; was so aussieht, sind allerdings oft sehr große Anpflanzungen zum Zwecke der Ölgewinnung aus dem Sameneiweiß der Frucht, eine Benutzung, die Herrn S. unbekannt zu sein scheint, wenn man nach einer Bemerkung in seinem neuesten Buche über Venezuela (Hamburg 1888, Seite 116) urteilen darf.

Als charakteristische Tropenbäume in den feuchten Urwäldern der Palmenregion erwähnt Verfasser Cedrela odorata, *Amyris altissima*, Icica altissima (zwei verschiedene Namen für dieselbe Art!), *Citrus vulgaris* (am Escalante soll es davon ganze Wälder geben), *Erythrina velutina*, *umbrosa* und *dubia* (quid?), *Guazuma ulmifolia*; *Anacardium Rhinocarpus*, *Spondias lutea*, *Melicocca olivaeformis*, *Hymenaea Courbaril*, *Zygophyllum arboreum*, *Swietenia Mahagoni*, *Guajacum officinale*, *Capaifera officinalis*, *Cassia Fistula*, *Tamarindus*, *Inga ligustina* (soll heißen *I. ligustrina*; nach dem angeführten Vulgärnamen Oruro oder Orore ist es jedoch *Inga hymenaeaefolia*), *Hippomane Mancinella*. Mit Ausnahme der durch gesperrten Druck ausgezeichneten Arten sind diese Bäume keine Bewohner des feuchten Urwaldes der Palmenregion. Mehrere derselben kommen überdies nur angebaut vor, weil es mehr oder weniger nützliche Fruchtbäume sind, und aus diesem Grunde gehören sie ebenso wenig in die Charakterisierung der Vegetation des Urwaldes, als z. B. die in Australien ansässigen Colonisten in eine Darstellung der ethnographischen Verhältnisse jenes Weltteiles. *Carolinea princeps*, die ebenfalls angeführt wird, soll »zartgefiederte Blätter« haben; wir lesen von einer *Anona guanabana* (= *A. muricata*), von *Mangifera domestica* (= *M. indica*); *Haematoxylon campechianum*, ein Baum, der vermutlich gar nicht in der vom Verfasser bereisten Gegend vorkommt, soll in den Bergwäldern wachsen (wahrscheinlich liegt eine Verwechselung mit *H. Brasiletto* aus der dürren Cactusregion vor); das sonderbarste ist jedoch die Identificierung des »Flor Amarilla-Baumes« mit *Tribulus cistoides*, einer bekanntlich kaum spannenhohen, auf dem dürren Boden der Strandregion weithin kriechenden Zygophyllee, während der genannte Baum die stattliche *Tecoma chrysantha* A. DC. aus der Familie der Bignoniaceen ist; beide Pflanzen haben allerdings in Venezuela den Vulgärnamen Flor amarilla.

Geringer ist die Zahl der Irrtümer in der Schilderung der Cactusvegetation, und ist auch nach meinen Beobachtungen die Bemerkung des Verfassers zutreffend, dass in manchen Gegenden Venezuelas das Gebiet derselben an Ausdehnung zunimmt. *Mimosa ternesiana* mag Schreibfehler sein für *M. farnesiana*; dagegen ist es gegen allen botanischen Sprachgebrauch, *Agave americana* und *Fourcroya gigantea* als zwei Arten von *Agave* zu bezeichnen. Das Brasilholz dieses Gebietes ist nicht *Caesalpinia brasiliensis* (= *Peltophora Linnaei* Benth.), deren Vorkommen in Venezuela mir überhaupt zweifelhaft ist, sondern das bereits erwähnte *Haematoxylon Brasiletto* Krst., und *Sporobolus*, *Cyperus brunneus* und *Castela depressa* sind ganz charakteristische Strandpflanzen, die landeinwärts verschwinden.

In der Region der Baumfarren, von denen der Verfasser übrigens keine einzige Art nennt, dürfte sich die Mora (*Maclura tinctoria*) wohl kaum noch finden, und ganz unzweifelhaft falsch ist die wunderliche Behauptung, dass dort die Kautschukbäume beginnen; Sievers erwähnt speciell *Hevea guianensis*, von der in der ganzen Cordillere sicherlich kein einziges Exemplar vorhanden ist. Der Guayabo de monte der Venezuelaner ist kein *Chionanthus* (= *Linociera*), sondern ein echtes *Psidium*; *Terminalia Catappa* gedeiht nicht mehr in dieser Höhe und überhaupt nur in der Nähe des Meeres; die angeführte Sauce ist die Humboldt's-Weide (*Salix Humboldtiana*), nicht *Hermesia castaneaefolia* (= *Alchornea*), eine Euphorbiacee des heißen Tieflandes, die allerdings auch den Namen Sauce führen soll[1].

Bezüglich der Region der Befarien erfahren wir nur die längst bekannte Thatsache, dass die Baumgrenze nicht durch eine scharfe Linie in bestimmter Höhe festgelegt werden kann. In seiner Arbeit über die Sierra Nevada von Santa Marta (Zeitschr. der Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin, XXIII, S. 1—158) sagt der Verfasser, dass er nur dort baumartige Befarien gesehen habe (S. 143); dagegen kann ich versichern, dass in unseren Bergen von Caracas *Befaria glauca* nicht selten mehr als zwei Decimeter dicke Stämme von über 3 Meter Höhe bildet.

Nicht weniger karg sind des Verfassers Angaben über die Region der Gramineen, die doch gerade des Interessanten so viel bietet. Dort sollen Rosaceen, Umbelliferen und Cruciferen besonders häufig sein; richtiger wäre es gewesen zu sagen, dass Arten aus den genannten Familien daselbst relativ häufiger auftreten als in den niedriger gelegenen Regionen.

Für die Region der Alpenkräuter, Moose und Flechten erwähnt Sievers vor allem die sonderbare Form der Espeletien, in Venezuela Frailejon genannt. In der vorher citierten Abhandlung über die Sierra Nevada und Santa Marta (S. 144) will er das Vorkommen baumartiger Espeletien nur auf die genannte Berggruppe beschränken; doch erreicht *E. neriifolia* auch bei Caracas nicht selten beträchtliche Dimensionen; ich habe bei meiner Besteigung des Naiguatá ein Exemplar gemessen, dessen Stamm bis zum ersten Aste 3 m hoch und etwa 2 dcm dick war. An derselben Stelle spricht er ferner von einem Frailejon mit kleinen Blättern, von dessen Ästen die kleinen traubigen Früchte herabhingen. Wenn Verfasser sich nicht gewöhnlich einer ganz unrichtigen Terminologie bediente (die Früchte des Kaffeebaumes nennt er »grüne Kapseln«, und auch die Cacaofrucht ist nach ihm eine »Samenkapsel«), müsste man annehmen, dass dies sicherlich keine *Espeletia* war; es hätte sich doch wohl der Mühe verlohnt, ein kleines Zweiglein mitzunehmen, um die Art von einem Botaniker bestimmen zu lassen.

Die meisten der gerügten Unrichtigkeiten erklären sich aus dem Umstande, dass der Verfasser die wissenschaftlichen Namen aus der von Fehlern aller Art strotzenden

---

[1] In seinem Buche über Venezuela (S. 282) scheint Verfasser diese Humboldt-Weide mit der Pyramiden-Pappel zu verwechseln, der sie allerdings von weitem im allgemeinen Habitus gleicht.

Liste entnahm, die A. Codazzi in seiner Geographie von Venezuela mitteilt, obgleich es leicht genug gewesen wäre, zuverlässige Quellen zu benutzen[1]).

Aus der gesamten Darstellung der verticalen Verteilung der Vegetationsformen geht nun als unbestreitbares Endresultat hervor, dass es in der Cordillere von Mérida eine Reihe gewisser Höhenzonen giebt, in deren jeder die Pflanzenfamilie vertreten ist, nach der sie benannt wurde, was sich so ziemlich von selbst versteht!

Nach diesen wenig erquicklichen Betrachtungen gehe ich sehr gern auf die recht gute Darstellung über, welche der Verfasser von der horizontalen Verteilung der aufgestellten Vegetationsregionen giebt. Dieselbe ist mit fast peinlicher Genauigkeit in Bezug auf die Umgrenzung der einzelnen Gebiete durchgeführt und wird durch die von Herrn L. Friederichsen in bekannter Meisterschaft ausgeführte Routenkarte zu Dr. Sievers' Reise trefflich unterstützt (Mitteilungen der Geogr. Gesellsch. in Hamburg, 1885—1886; auch in Sievers, Venezuela, Hamburg 1888). Ich stehe keinen Augenblick an, diesen Teil der Arbeit als einen höchst wichtigen Beitrag zur Pflanzengeographie Venezuelas zu bezeichnen, der es nur um so mehr bedauern lässt, dass die Beschreibung der verticalen Verteilung gänzlich verfehlt genannt werden muss. Es liegt in der Natur des Gegenstandes, dass ein eingehendes Referat über diesen zweiten Teil ohne Karte kaum gegeben werden kann, und muss ich mich darum darauf beschränken, die Leser auf das Original zu verweisen. Sievers giebt die Höhe der Baumgrenze für 18 verschiedene Punkte; die Zahlen schwanken zwischen 2500 und 3200 m, so dass man in runder Zahl 3000 m annehmen darf. Die Verschiedenheit leitet der Verfasser namentlich von dem ungleichen Einflusse des Passatwindes ab; doch werden auch die Terrainverhältnisse und die mineralogische Beschaffenheit des Bodens in Rechnung zu ziehen sein. Über die Baumgrenze hinaus ragen nur 10 Punkte, und nur in zwei derselben (Sierra Nevada de Mérida und Sierra de Santo Domingo) erhebt sich das Gebirge bis in die Region des ewigen Schnees. Weitere Angaben über die Schneegrenze giebt der Verfasser im vierten Abschnitte, S. 181—190.

Das Kapitel über den Ackerbau enthält Bemerkungen über Kaffee, Cacao, Zuckerrohr, Mais, Bananen, Mandioca, Cocospalme, Reis, Indigo, Baumwolle, Tabak, Agave americana, Chinarinde (die Cinchonen werden indes nicht angebaut), Kartoffeln, Weizen, Gerste, Bohnen und Erbsen. Die Darstellung ist im allgemeinen sachgemäß und richtig; Folgendes ist jedoch zu bemerken: die gewöhnlichsten Schattenbäume der Kaffeeplantagen sind *Erythrina Corallodendron* und *E. umbrosa*, welche den doppelten Vorteil haben, dass ihre Wurzeln nicht tief gehen und dass sie während zwei Monate blattlos sind, also eine vollständige Durchlüftung und Besonnung der Pflanzung zulassen. In den höher gelegenen Gegenden gedeihen die *Erythrina*-Arten nicht mehr; dort gebraucht man an ihrer Stelle *Inga fastuosa* (Guamo peludo, d. h. haariger Guamo, wegen der dichten Behaarung der Früchte). Ebenso wachsen die Erythrinen nicht gut in dem heißen Tieflande, wo nicht große Feuchtigkeit herrscht; dort bedient man sich oft des Orore (*Inga hymenaeaefolia*). — Der Cacaobaum wird sicherlich höher als zwei Meter.

---

[1]) Hierbei muss ich eines mich persönlich angehenden Punktes gedenken. Sievers nennt unter den von ihm benutzten Werken (S. 4, Nr. 14) ein »großes, unvollständiges, unediertes Werk über die Centenarausstellung in Caracas, 1883«), und fügt hinzu, »darin Bericht von Dr. Ernst über die Mineralien des Landes«. Dass mein Buch über die genannte Ausstellung weder unvollständig noch unediert ist, wird den Lesern des Botan. Centralblattes aus der Besprechung bekannt sein, welche Herr Professor Willkomm aus Prag im 34. Bande (S. 134—138) dieser Zeitschrift publiciert hat. Übrigens ist es kein Sammelwerk, das blos einen Bericht von mir enthält, wie Sievers andeutet, sondern in seinem ganzen Umfange von mir allein bearbeitet worden.

— Mit dem Namen Malojo bezeichnet man nicht die unreife Frucht des Mais, sondern die ganze Pflanze, die bald nach dem Erscheinen des männlichen Blütenstandes, also lange vor Entwickelung der Frucht, abgeschnitten wird, um als Grünfutter verwendet zu werden. — Betreffs der oberen Höhengrenze der Bananen muss der plátano (*Musa paradisiaca*) von dem cambur (*M. sapientum*) wohl unterschieden werden; der erstere gedeiht z. B. schon nicht mehr im Thale von Caracas (900 m), während der cambur bis zur doppelten Höhe hinaufgeht. — Es ist nicht richtig, dass der Tabak zuerst in der Provinz Tabasco in Yucatan gefunden wurde; Columbus und seine Gefährten lernten ihn schon auf der ersten Reise (Novemb. 1492) in Cuba kennen. — Die Weizenkultur ist nicht über ganz Venezuela verbreitet; sie war früher allgemeiner als heute, wo sie auf die Cordillere von Mérida und Trujillo und die Colonie Tovar beschränkt ist (vergl. mein Werk über die Centenarausstellung von 1883, S. 375—378). — Die in der Cordillere angebauten Lentejas sind keine Linsen, sondern *Phaseolus Mungo*.

A. Ernst (Caracas).

Hollrung: Kaiser-Wilhelmsland und seine Bewohner. — Verhandl. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin XV. (1888.) S. 298—314.

Auf S. 304, 305 werden einige Bemerkungen über die freilich bis jetzt noch sehr wenig bekannte Flora von Kaiser-Wilhelmsland gemacht. Wüstes, unbewachsenes Land findet sich nirgends. Bei dem gleichmäßigen, feuchtwarmen Klima haben sich Wald und Grasebene als Hauptformationen entwickelt. Im Bergland herrscht der Wald unumschränkt, in der Ebene namentlich gegen Norden das Grasland. Daneben kommen noch Mangrove-, Sagopalmen-, Bambus- und Zuckerrohrdickichte vor. Von Palmen finden sich in den Wäldern *Cocos nucifera*, Arten von *Kentia, Areca, Ptychosperma, Caryota, Euterpe, Licuala*, von anderen monokotylen Bäumen *Pandanus*. Stellenweise, namentlich an trockenen Plätzen, herrschen nur dikotyle Bäume. Die epiphytische Vegetation ist reich entwickelt. Der Bergwald ist im allgemeinen auch hier wie anderswo in den Tropen lichter, als der Wald der niederen Regionen. Im Grasland tritt meist nur eine Grasart herrschend auf. Am verbreitetsten ist *Imperata arundinacea* Cyr. (Allang—Allang). Außer diesem als Viehfutter wenig geeigneten Gras finden sich aber auch bessere Futtergräser aus den Gattungen *Anthistiria, Andropogon* und *Pennisetum*. An den Ufern des Augustaflusses kommen häufig *Saccharum spontaneum* L., *Centotheca lappacea* Desv., *Coix Lacryma* L. vor. Stellenweise werden die Grassavannen durch *Albizzia, Sarcocephalus, Callicarpa, Mussaenda, Phyllanthus, Cycas* u. a. unterbrochen.

Im allgemeinen schließt sich die Flora an die indisch-malayische an, was auch schon unsere bisherigen Kenntnisse der papuanischen Flora ergaben. Es fehlt nicht an besonders nahen Beziehungen zu den Philippinen und Molukken. So wurden gefunden *Lumnitzera pedicellata* Presl (bisher von den Philippinen bekannt), *Combretum trifoliatum* Vent. (auch in Birma und Java), *Kleinhovia*, *Garcinia*, *Phyllanthus philippinensis* M. Arg., *Crataeva, Stelechocarpus Burakol* Bl. (bekannt von Java und Singapore), *Myristica Spanogheana* Miqu. (bekannt von Timor), *Pericampylus incanus* Miers, *Poikilospermum*, *Cypholophus heterophyllus* Wedd., *Parsonsia spiralis* Wall., *Dolichandrone Rheedii* Seem., *Clinogyne* u. a.

E.

Zahlbruckner, A.: Beitrag zur Flora von Neu-Caledonien, enthaltend die von A. Grunow im Jahre 1884 daselbst gesammelten Pflanzen. — Annalen d. k. k. naturhist. Hofmuseums III. (1888.) S. 271—291. Taf. XII, XIII. ℳ 3.20.

Bekanntlich ist die hochinteressante Flora Neu-Caledoniens vorzugsweise von französischen Systematikern bearbeitet worden; ein zusammenfassendes Werk über diese

Flora existiert bis jetzt nicht und die Bestimmung neucaledonischer Pflanzen oder auch nur das Aufsuchen einer Diagnose ist in hohem Grade erschwert. Der Verfasser dieser kleinen Abhandlung hat sich daher recht verdient gemacht, indem er seiner Aufzählung ein Verzeichnis der 118 kleineren und größeren Abhandlungen, in denen Pflanzen aus Neu-Caledonien beschrieben sind, voraussendet. Neue von Grunow gesammelte Arten sind folgende: *Argophyllum Grunowii, Scaevola Beckii* und *Stenocarpus Grunowii* Zahlbr. Dieselben sind auch abgebildet. E.

Beck, G. v.: Flora des Stewart-Atolls im stillen Ocean. — Annalen des k. k. naturhist. Hofmuseums III. (1888.) S. 251—256. ℳ —.40.

Die hier aufgezählten Pflanzen rühren noch von der Novara-Expedition her. Es sind im ganzen nur 17 Arten, welche von der mit üppiger Baum- und Strauchvegetation bedeckten Insel Faule mitgebracht wurden. Die 5 Flechten, Moose und Farne waren bereits im botanischen Teil des Werkes über die Novara-Expedition publiciert worden. Hier kommen von Siphonogamen noch hinzu: *Fimbristylis faulensis, Fleurya glaberrima, Procris obovata, Schmidelia lasiostemon, Bassia microcalyx* Beck. E.

Rabenhorst, L.: Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. — E. Kummer, Leipzig 1888.

I. Bd. III. Abteilung: Pilze von Dr. **G. Winter.** 30. Liefg. *Discomycetes* (*Pezizaceae*) bearbeitet von Dr. **H. Rehm.** — ℳ 2.40.

Diese Lieferung enthält die Bearbeitung der Gattungen *Ocellaria, Naevia, Briardia* (abgeb. *Br. purpurascens* Rehm), *Xylographa, Stegia, Cryptodiscus,* **Phragmonaevia** Rehm n. gen., *Propolidium, Xylogramma, Naemacyclus, Mellitiosporium, Stictis, Schizoxylon, Laquearia* (Abbildg.), *Ostropa* (Abbildg.), *Robergea* (Abbildg.), *Tryblidiopsis* (abgeb. *Tr. pinastri* [Pers.] Karst.), *Tryblidium* (abgeb. *Tr. calyciforme* Rebent.), *Heterosphaeria* (abgeb. *H. Patella* [Tode] Grev.), *Odontotrema* (abgeb. *O. hemisphaericum* [Fries] Nyl.), *Scleroderris* (abgeb. *Scl. ribesia* und *fuliginosa*).

IV. Bd.: Laubmoose von **K. G. Limpricht.** 9. u. 10. Liefg. *Stegocarpae.*

Diese Lieferungen enthalten die *Pottiaceae.* Abgebildet sind: *Pterygoneurum subsessile* (Brid.) Jur., *Pottia commutata* n. sp., *Didymodon rubellus* (Hoffm.), *D. giganteus* (Funck) Jur., *Leptodontium flexifolium* (Dicks.) Hampe, *L. styriacum* (Jur.), *Trichostomum caespitosum* (Bruch) Jur., *Tr. Bambergeri* Schimp., *Tr. Warnstorffii* n. sp., *Tr. Ehrenbergii* Lorentz, *Timmiella anomala* (Bryol. eur.), *Leptobarbula berica* (De Not.) Schimp., *Tortella inclinata* (Hedw. fil.), *T. squarrosa* Brid., *Barbula convoluta* Hedw., *B. paludosa* Schleich., *Aloina brevirostris* (Hook. et Grev.) Kindb. und *A. ambigua* (Bryol. eur.). E.

Schroeter, J.: Pilze in Cohn's Kryptogamenflora von Schlesien. III. Bd. 5. Liefg. S. 513—640.

An die im vorigen Heft gegebene Übersicht der Gattungen der *Agaricini* schließt sich die Beschreibung der Arten an. Neue Gattungen sind: *Lactariella* [*azonites* (Bull.) und *lignyota* (Fries)], *Cortiniopsis* [*lacrimabundus* (Bull.)], *Astrosporina* [*scabella* (Fries)], *praetervisa* (Quelet), *relicina* (Fries), *lanuginella, lanuginosa* (Bull.), *tricholoma* (Alb. et Schwein.), *Rhodosporus* (schließt *Clitopilus* und *Plateus* Fries ein), *Russuliopsis* [*laccata* (Scop.)]. E.

Velenovsky, J.: Morphologische Studien auf dem Gebiet der exotischen Flora. — Sitzungsber. d. Kön. böhm. Gesellsch. d. Wiss. 12. Oct. 1888. S. 365—376. mit 1 Tafel.

Die Studien beziehen sich auf folgende Pflanzen:

1. *Taxodium distichum.* Im Gegensatz zu den übrigen Coniferen verzweigt sich die Pflanze regelmäßig sympodial. In jedem Jahre vertrocknet der obere Zweigteil und steht dann seitlich durch mehrere Jahresperioden. Die Verlängerung des Zweiges geschieht durch eine Knospe, die etwa in der Mitte des jährigen Gliedes aus einer Bracteenachsel entspringt. Ein Teil der Schuppenblätter an den Hauptachsen trägt die sterilen Ästchen; in den Achseln anderer entwickeln sich in dichte Schuppen gehüllte Knospen, die zu Kurztrieben werden, welche denen von *Larix* und *Ginkgo* äußerlich ähnlich sind, aber sich weiter verzweigend ein verkürztes Sympodium darstellen.
2. *Sequoia sempervirens.* Über dichotomische Teilung der »Blütenzäpfchen« und über die serialen Knospen. Die dichotomische Teilung männlicher Blüten ist ähnlich, wie bei manchen Lycopodien.
3. *Luzuriaga radicans.* Über die sympodiale Zusammensetzung der vegetativen Zweige.
4. *Myrsiphyllum angustifolium.* Über die Verzweigung der vegetativen Achsen. Dieselbe ist wickelartig.
5. *Elvira biflora.* Über die Verzweigung der Pflanze und über die Infloresccenz. Die Blüteninflorescenz besteht nur aus 3 kleinen Blüten; ein Blütenboden ist nicht entwickelt; die 3 Blüten, von denen nur die erste (mit zungenförmiger Blumenkrone) reift, stehen in einer Wickel, ein in der Familie der Compositen einzig dastehendes Verhalten. Die 3blütigen Blütenstände ersten Grades sitzen in 2 vielzähligen Reihen, die großen flachen Hüllblätter der Blütenstände ersten Grades fallen zur Außenseite der ganzen Inflorescenz. Diese Inflorescenzen sind Doppelwickel. Das Verständnis der sehr complicierten Verhältnisse kann man nur durch die Abhandlung selbst gewinnen.

E.

Beccari, Odoardo: Le Palme incluse nel genere *Cocos*. — Malpighia. I. Fasc. VIII. 44 p. 8⁰. Tav. IX.

Nach den Studien des Verfassers muss das Genus *Cocos* in mehrere Genera getrennt werden; dadurch weicht Verfasser erheblich von Drude's Bearbeitung der Palmen für die Natürl. Pflanzenfamilien ab, was auch folgende Übersicht zeigt:

Beccari.	Drude.
Barbosa Becc.	—
Rhyticocos Becc.	—
Syagrus Mart.	—
Cocos L.	*Cocos* L.
1. Subgen. *Eucocos* Drude.	1. Subgen. *Eucocos* Drude.
2. » *Glaziova* Mart.	2. » *Syagrus* Mart.
3. » *Arecastrum* Drude.	3. » *Arecastrum* Drude.
4. » *Butia* Becc.	4. » *Glaziova* Mart.

Die beiden ersten Gattungen *Barbosa* und *Rhyticocos* sind im Gegensatz zu den übrigen durch das ruminierte Eiweiß ausgezeichnet; *Syagrus* wird als Gattung wieder hergestellt; *Butia* umfasst die Subsect. *Micranthae* der Gruppe *Arecastrum* bei Drude.

Die Arten dieser Gattungen sind folgende:

Barbosa Becc. 1. *B. Pseudococos* (Raddi) Becc. Brasilien.

Rhyticocos Becc. 1. *Rh. amara* (Jacq.) Becc. Antillen.

Syagrus Mart. 1. *S. cocoides* Mart. Brasilien.

Cocos L.

1. Subgen. *Eucocos* Drude. 1. *C. nucifera* L.
2. Subgen. *Glaziova* Drude. 2. *C. insignis* Wendl., Brasil.; 3. *Weddelliana* Wendl., Brasil.; 4. *graminifolia* Drude, Brasil.; 5. *Drudei* Becc., Brasil.; 6. *aequatorialis* Barb. Rodrig., Brasil.; 7. *Chavisiana* Barb. Rodr. n. sp., Brasil.; 8. *argentea* Engel., Columbien; 9. *sancona* (Karst.) Hook., Columbien; 10. *Chiragua* (Wendl.) Becc., Columbien; 11. *Procopiana* Glaz., Brasil., Argent.; 12. *oleracea* Mart., Brasil.; 13. *picrophylla* Barb. Rodr., Brasil.; 14. *flexuosa* Mart., Brasil.; 15. *campestris* Mart., Brasil.; 16. *petraea* Mart., Brasil.; 17. *comosa* Mart., Brasil.; 18. *coronata* Mart., Brasil.
3. Subgen. *Arecastrum* Drude. 19. *Romanzoffiana* Cham., Brasil.; 20. *australis* Mart., Brasil.; 21. *Datil* Gris. et Dr., Argent.; 22. *plumosa* Hook. f., Brasil.; 23. *acrocomioides* Drude, Brasil.; 24. *Geriba* Barb. Rodr., Brasil.; 25. *acaulis* Drude, Brasil.
4. Subgen. *Butia* Becc. 26. *capitata* Mart., Brasil.; 27. *eriospatha* (Mart.) Drude, Brasil.; 28. *leiospatha* Barb. Rodr., Brasil.; 29. *schizophylla* Mart., Brasil.; 30. *Jatay* Mart., Argentin., Brasil.

Zweifelhaft sind: *C. botryophora* Mart. (Brasil.), *Orbignyana* Becc. (Boliv., Brasil.), *orinocensis* Spruce (Boliv.), *speciosa* Barb. Rodr. (Brasil.), *pityrophylla* Mart. (Boliv.), *crispa* H.B.K. (Cuba), *Balansae* Naud. (Paraguay).

Auch 3 fossile Arten werden erwähnt. Pax.

Poisson, J.: Sur un nouveau genre de Celtidées. — Association française pour l'avancement des sciences à Toulouse. 1887. 4 p. 8⁰ mit 1 Tafel.

In der Gruppe der *Celtideae* kannte man bisher nur eine Gattung mit geflügelten Früchten, nämlich *Pteroceltis*, bei welcher die Früchte ringsum geflügelt sind. Poisson beschreibt nun hier eine neue Gattung *Samaroceltis* aus Paraguay, bei welcher die Frucht in einen langen Flügel ausgeht, wie bei vielen *Malpighiaceen*. Ein noch auffallenderes Merkmal dieser neuen Gattung ist die Geradläufigkeit des Samens. *Samaroceltis rhamnoides* Poisson wurde von Balansa in der Umgend von Assumpcion in Paraguay entdeckt. E.

Fritsch, C.: Zur Phylogenie der Gattung *Salix*. — Verhandl. d. k. k. zool. botan. Ges. in Wien. XXXVIII. (1888), Sitzungsber., p. 55—58.

Ein Beitrag zur Phylogenese der Salicaceen. Den Übergang zwischen den beiden Gattungen derselben (*Salix, Populus*) vermittelt *Salix* (*Chamitea* Kern.) *reticulata* L. und die *Salix*-Gruppe *Humboldtianae* Pax mit becherförmigem Discus und zahlreichen Staminen. *Salix purpurea* var. *monadelpha* ist eine regressive Form der Species, nicht ein Rückschlag (Neilreich) des Bastardes *Salix purpurea* × *viminalis*. Ebenso ist *Salix Pokornyi* Kern. eine regressive, sich dem Urtypus nähernde Form von *Salix fragilis*. Hieran knüpft Verfasser die Aufzählung mehrerer von ihm beobachteter Abnormitäten der *Salix purpurea*. Kronfeld.

Heimerl, A.: Die Bestäubungseinrichtungen einiger Nyctaginaceen. — Verhandl. d. k. k. zool. botan. Ges. in Wien. XXXVIII. (1888.) Abhandl. p. 769—774. Fig. 1—3.

Verfasser findet nach Untersuchung der Anthese von *Oxybaphus viscosus* L'Hérit., *Mirabilis Jalapa* L. und *Abronia umbellata* Lam., dass diese Arten zunächst auf Insectenbelegung eingerichtet sind, jedoch bei denselben auch — in durchaus sicher eintretender Weise — Autogamie erfolgen kann. Durch Krümmung des Griffels wird nämlich bei

Oxybaphus und *Mirabilis* der Narbenkopf gegen die Antheren gepresst; bei *Abronia* fällt der kleinkörnige Pollen auf den darunter befindlichen Narbenkopf. Die Abhandlung bringt auch über den Riesenpollen von *Oxybaphus* und die kleistogamen Nyctagineenblüten Details. Kronfeld.

Warming, E.: Familien *Podostemaceae*. Afhandling III. — Vidensk. Selsk. Skrift., 6 Raekke, naturvidenskabelig og mathematisk Afd. IV. 8⁰. S. 445—514. Tav. XVI—XXVII. — Kjoebenhavn 1888.

Diese Abhandlung ist die Fortsetzung der in den Jahren 1881 und 1882 erschienenen, von welchen in den Bot. Jahrb. II. S. 361—364 und in Bot. Jahrb. IV. S. 217—223 ein Auszug gegeben wurde. Da in nicht langer Zeit die Bearbeitung der *Podostemaceae* in den natürlichen Pflanzenfamilien erscheinen wird, so beschränken wir uns diesmal nur auf eine kurze Inhaltsangabe der III. Abhandlung, zumal die Einzelheiten ohne die Abbildungen doch nur schwer verständlich sind. Es werden besprochen: *Podostemon Mülleri* n. sp., *P. Galvonis* n. sp., *P. Schenckii* n. sp., *P. distichus* (Cham.), *P. subulatus* Gardn., *Mniopsis Saldanhana* n. sp., *Apinagia* (*Gardneriana* Tul.?), *Ap. Riedelii* (Bong.), *Ligea Glazioviana* n. sp., *Lophogyne aculifera* Tul. et Wedd., *Murera aspera* (Bong.) Tul. Hierauf folgen die Diagnosen der neuen Arten und ein Abschnitt über die systematische Stellung der *Podostemaceae*, welchem wir Folgendes entnehmen:

Baillon hat im Jahre 1888 im IX. Bande der Histoire des plantes die *P.* zu den Caryophyllaceen gestellt, während Warming sie mit der Reihe der *Saxifraginae* (welche nach Ansicht des Referenten mit den *Rosales* zusammenfällt) in Verbindung bringt. Die Übereinstimmungen, welche Warming zwischen den *Podostemaceae* und mehreren Gattungen der *Saxifraginae* constatiert hat, sind folgende: Hypogynie und freies Gynäceum, aus 2 Carpellen gebildetes Gynäceum, zahlreiche Samenanlagen an dicker Placenta, welche nur durch eine dünne Wand mit der Außenwand verbunden ist, 2 freie Griffel, umgewendete Samen mit geradem Embryo und ohne Nährgewebe. Die Blüte kann auf den Saxifraginentypus zurückgeführt werden, der durch die eigentümliche Lebensweise der Podostemaceen entartet ist. Die eigentümliche Lebensweise hat zur Folge die Bildung der Spatha, die Einsenkung der Blüten in Höhlungen, die starke Dorsiventralität der Sprosse, welche sich auch in der einseitigen Entwickelung der Blüten äußert. Auch in der Beschaffenheit der Vegetationsorgane erinnern die Podostemaceen mehr an die Saxifragaceen als an die Caryophyllaceen; die Blätter sind dick, oft tief eingeschnitten und geteilt, sie haben Scheiden und sehr entwickelte Nebenblätter; auch sind sie meist dichasial verzweigt, jedoch mit den Eigentümlichkeiten, welche von der Dorsiventralität der Sprosse herrühren. Nur die Anpassung an felsige Unterlage in schnellfließendem Wasser hat Eigentümlichkeiten erzeugt, durch welche sie von den Saxifragineen abweichen. E.

Fritsch, C.: Über die Gattungen der Chrysobalanaceen. — Verhandl. d. k. k. zool. botan. Ges. in Wien. XXXVIII. (1888.) Sitzungsber., p. 93—95.

In dieser vorläufigen Mitteilung befürwortet Verfasser die Einreihung der Chrysobalanaceen als eigene Familie zwischen die Rosaceen und Leguminosen. Er unterscheidet hierauf die drei Tribus: *Chrysobalaneae* (s. str.), *Lecostemoneae*, *Stylobasieae* und giebt einen Bestimmungsschlüssel für die 12 Gattungen der Chrysobalanaceen: *Chrysobalanus* L., *Licania* Aubl. (incl. *Moquilea* Aubl.), *Grangeria* Commers., *Hirtella* L., *Couepia* Aubl., *Acioa* Aubl. (= *Griffonia* Hook. f.), *Parinarium* Juss., *Angelesia* Korth., ? *Diemenia* Korth., *Parastemon* A. de Cand., *Lecostemon* Moç. et Sessé, *Stylobasium* Desf.
Kronfeld.

Hennings, S.: *Erythrophloeum pubistamineum* n. sp. — Gartenflora 1889, Heft 2. 3 S. mit 1 Figur.

Die hier beschriebene und abgebildete, aus Angola stammende Pflanze ist dem *E. guineense* nicht unähnlich; aber wesentlich durch die behaarten Blätter und jungen Teile der Pflanze unterschieden; die Blätter sind stumpf und ausgerandet, der Kelch ist tiefer geteilt, als bei *E. guineense*, und die Staubblätter sind stark behaart. E.

Ráthay, E.: Die Geschlechtsverhältnisse der Reben und ihre Bedeutung für den Weinbau. Mit 2 lithogr. Taf. u. 18 Holzschnitten. — Wien 1888. *M* 3.60.

In wünschenswerter Weise bringt diese Arbeit über die complicierten Geschlechtsverhältnisse der Reben Aufklärung. Es wird in derselben auch gezeigt, dass die vom Praktiker seit langem als »abröhrend« oder »ausreißend« gefürchteten Sorten meist weiblich sind und zur Entwickelung der Beeren des Pollens männlicher oder zwitteriger Stöcke bedürfen. Die für den Theoretiker und Praktiker gleich wichtige Arbeit entzieht sich wegen der Fülle von Beobachtungen, welche in derselben enthalten sind, einem knappen Referate. KRONFELD.

Trelease, W.: Synoptical list of North American species of *Ceanothus*. — California Academy of sciences 2. Ser. Vol. 1. 1888. p. 106—118.

Eine Übersicht über die 32 Arten von *Ceanothus* nebst kritischen Bemerkungen. Neue Arten sind: *C. Palmeri* (Südkalifornien), *C. Parryi* (Kalifornien), *C. impressus* (Santa Barbara in Kalifornien). E.

Eliot and Trelease: Observations on *Oxalis*. — Transactions of the St. Louis Academy of science V. No. 1. p. 278—291.

ELIOT bespricht den Trimorphismus der Blüten von *Oxalis Suksdorfii*, TRELEASE bespricht *Oxalis violacea*, von welcher nur kurzgriffelige und langgriffelige Blüten vorkommen, mittelgriffelige Blüten aber fehlen. E.

Radlkofer, L.: Über die Versetzung der Gattung *Dobinea* von den Acerineen zu den Anacardiaceen. — Sitzungsber. d. math.-physik. Klasse d. K. bayr. Akad. d. Wiss. XVIII. III. (1888.) S. 385—395.

Die anatomische Untersuchung von *Dobinea vulgaris* Hamilt. machte es dem Verfasser zweifellos, dass die Pflanze zu den Anacardiaceen gehöre, da sowohl unter dem Hartbast der Rinde, wie auch an der Peripherie des Markes und in der primären Rinde Balsamgänge aufgefunden wurden. Ferner erwies sich die Samenanlage als eine vom grundständigen Funiculus herabhängende; der Same zeigt spärliches Endosperm und ist nicht »eiweißlos«. Wahrscheinlich ist der Stempel nur aus einem Carpell gebildet und dann die Pflanze den *Mangifereae* zuzurechnen. E.

Derselbe: Über die Versetzung der Gattung *Henoonia* Griseb. von den Sapotaceen zu den Solanaceen. — Sitzungsber. d. math.-physik. Klasse d. K. bayr. Akad. d. Wiss. XVIII. III. (1888.) S. 405—421.

Auch bei dieser Gattung wurde der Verfasser auf anatomischem Wege zur richtigen Erkenntnis ihrer systematischen Stellung geführt. Ein Querschnitt zeigte das Vorhandensein von innerem Weichbast und von sogenanntem Krystallsand in besonderen Zellen des dünnwandigen Parenchyms, welche Combination bis jetzt nur von Solanaceen und Thymelaeaceen bekannt ist. Dagegen zeigt die Pflanze nirgends Milchsaftschläuche, keine Spur von den bei den Sapotaceen zweiarmigen Haaren, vielmehr gegliederte einreihige Haare und Drüsenhaare; ferner zeigt sie wie *Lycium* nahe der Epidermis an beiden Seiten des Blattes Krystallsand in besonderen Zellen, endlich auch Gefäße mit einfacher runder Durchbrechung und mit Hoftüpfeln versehenes Holzprosenchym, wie die Atropeen, Cestrineen und Salpiglossideen, und Hartbastfasern an der Grenze der primären und secundären Rinde, wie bei *Cestrum*. Somit weisen die anatomischen Eigentümlichkeiten auf die Verwandtschaft mit *Cestrum* hin. Der Same ist nicht, wie Grisebach fälschlich angegeben, gänzlich eiweißlos. Auffallend ist der einfächerige Fruchtknoten, welcher nur aus einem Fruchtblatt gebildet zu sein scheint. E.

Koch, L.: Zur Entwickelungsgeschichte der Rhinanthaceen (*Rhinanthus minor* Ehrh.). — Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot. XX. 1. 37 S. mit 1 Tafel.

Verfasser bezeichnet als noch zu lösende Fragen die, ob der Parasitismus der Rhinanthaceen eine Notwendigkeit ist, ferner welche Ernährungsvorgänge den Parasitismus begleiten, und endlich wie sich die Haustorien vom Beginn der Vegetationszeit bis zum Schluss verhalten. Verfasser machte folgende Aussaaten: 1) Nur Samen von *Rhinanthus* in 6 Töpfe mit humoser Erde, 2) Samen von *Rhinanthus* und Grassamen in 6 andere Töpfe, 3) Samen des Parasiten in 6 Töpfe mit alter Grasnarbe. — Das überraschende Resultat war, dass im nächsten Frühjahre in sämtlichen Kulturen reichlich Keimung erfolgte. Während der ersten 3 Wochen verhielten sich die jungen Pflänzchen gleich, bis sie etwa 5 cm hoch waren, dann trat bei den ohne Nährpflanzen gezogenen ein Stillstand ein, die Blätter wurden missfarbig — die Untersuchung ergab, dass die näher bei einander stehenden vermittelst zahlreicher Haustorien untereinander und mit sich selbst in Verbindung getreten waren. Einzelne der so in Verbindung stehenden Pflänzchen erreichten 8 cm Höhe und entwickelten eine Blüte, aber nur Samen mit wenig Endosperm. Die isolierten Exemplare gingen ein, woraus also erhellt, dass die Verbindung der Parasiten unter einander für einzelne derselben von Nutzen ist.

Da in Töpfen Gräser sich nur kümmerlich entwickeln, so wuchsen auch die mit den Graskeimlingen in Verbindung stehenden *Rhinanthus*-Keimlinge nur langsam, erreichten aber 10 cm Höhe und gelangten zur Entwickelung von 1—2 Blüten.

Die Haustorienentwickelung erfolgt in der Weise, dass die Gewebe der Mutterwurzel local in den Haustorialhöcker übergehen. Am Scheitel desselben sind die im Contact mit der Nährwurzel stehenden Oberflächenzellen stark in tangentialer Richtung gedehnt; eine der Zellen zeigt eine leichte Ausstülpung der Membran und wächst unter fortgesetzter Verlängerung und Verbreiterung der Ausstülpung intercellular in die Nährrinde ein. In den Wurzeln von *Rhinanthus* selbst entwickelt sich der eingedrungene Zellteil zu einem bis gegen die Nährgefäßbündel vordringenden Schlauch und teilt sich vielfach quer und längs. In der Graswurzel dagegen verbreitert sich der basale Teil des eindringenden Saugfortsatzes wesentlich, noch ehe er an die Endodermis der Nährwurzel gelangt. Eine mit der Endodermis in Berührung tretende Oberflächenzelle des Haustoriums durchbohrt die Endodermiszelle und entwickelt einen kleinen in das Nährholz eintretenden Schlauch, der intercellular zwischen den Holzzellen vordringt. Bezüglich der weiteren Entwickelung des Haustoriums verweisen wir auf das Original. Hervorzuheben ist noch, dass Schnittserien dem Verfasser zeigten, dass seitens des gesamten Haustoriums ein Anschluss weder an die Nährgefäße, noch an den zugehörigen Weichbast besonders gesucht wird; wo eine solche Berührung erfolgt, bleibt das Gewebe des Wirtes nicht intact. Wo Gefäße überhaupt ergriffen werden, da geschieht das fast immer an der dem Centrum der Nährwurzel zugekehrten Seite. Das Eindringen der Haustorien ist zunächst von Quellungserscheinungen und Zersetzungserscheinungen einzelner Contactzellen des Nährgefäßbündels begleitet, dessen Gefäße dem Parasiten das mit Nährsalzen beladene Wasser liefern. Es scheint, dass das aufgenommene Rohmaterial für das Eiweiß sofort nach der Aufnahme durch die haustorialen Initialzellen verarbeitet wird, da in den Zellen des Haustoriums sowohl im intramatricalen wie extramatricalen Teil kleine Körnchen — bis stäbchenförmige Gebilde auftreten, welche der Verfasser für Eiweißkörper hält. — Verfasser hat ferner constatiert, dass von dem die Nährwurzel umwallenden Zellkörper einzelne Zellen wie Haare in die sich zersetzende Rinde der Nährwurzel hineinwachsen und neben dem Parasitismus auch saprophytische Ernährung vorkommt. Gegen das Ende der Vegetationsperiode gewinnt der Saprophytismus größere Bedeutung, indem die Haustorien noch für einige Zeit das tote Substrat ausnützen. E.

Kerner, A. v.: Über die Bestäubungseinrichtungen der Euphrasieen. — Verhandl. d. k. k. zool. botan. Ges. in Wien. XXXVIII. (1888.) Abhandl., p. 563—566, Tab. XIV.

In dieser Abhandlung wird gezeigt, dass die österreichischen *Euphrasia*-Arten, betreffend die Anthese, sich wesentlich verschieden erweisen und die biologischen Eigentümlichkeiten selbst zur Charakterisierung der einzelnen Species herangezogen werden können. Gemeinsam ist den *Euphrasia*-Arten nur der Umstand, dass schließlich Autogamie stattfindet. *Euphrasia Odontites* ist biologisch eine *Bartsia*, *Euphrasia lutea* der Repräsentant einer eigenen Gattung, welche den Namen *Orthantha* (Bentham, als Untergattung) zu führen hat. KRONFELD.

Köhler, E.: Die pflanzengeographischen Verhältnisse des Erzgebirges. — 5. Bericht über das kgl. Schullehrer-Seminar zu Schneeberg. 1889. 8°. 51 p.

Von den vier Kapiteln der Abhandlung (Begrenzung und Orographie des Gebietes, Verbreitung der Grundgesteine und Beschaffenheit der Bodenkrume, klimatische Verhältnisse, Flora) sei hier nur über die beiden letzten referiert. — Das Gebiet gehört floristisch zur unteren (300—600 m) und oberen Bergregion (600 m Kammhöhe), erstreckt sich aber nicht zur eigentlich subalpinen, obwohl, wie auch in anderen niederen Gebirgen, einzelne subalpine Formen trotz geringerer Höhe sich finden. Höhengrenzen für Buche, Tanne und Fichte sind nicht zu erkennen. Während die Fichte im Harze nur bis 1000 m hinaufgeht, findet sie sich im Erzgebirge bis zur maximalen Erhebung von 1240 m. Auch die Buche, häufig mit der Tanne und Fichte untermischt, erreicht auf der südlichen Abdachung des Gebirges noch 800 m. Überhaupt scheinen auf der böhmischen Seite die gemischten Buchen- und Nadelholzbestände vorzuherrschen. Vielleicht könnte man als ungefähre Grenze, bis zu welcher die Buche im sächsischen Erzgebirge aufsteigt, eine Meereshöhe von 700—750 m annehmen; reine Buchenbestände erreichen aber nur eine Meereshöhe von 550—600 m. — Das Gebirge entspricht in seiner mittleren Jahrestemperatur von 6,3° der von Klausthal oder Christiania. Die Südseite mit ihren heißen Sommern und kalten Wintern besitzt mit dem Klima der bayerischen Hochebene große Ähnlichkeit, während der Kamm und der nördliche Abhang mehr mit Norddeutschland übereinstimmen. — In dem der »Flora« gewidmeten Abschnitt werden die Vegetationsformen (Wald, Wiese etc.) besprochen und die für dieselben charakteristischen Arten aufgezählt. Pflanzengemeinschaften sind nur beiläufig erwähnt, ihre Auffindung und die Untersuchung ihrer gegenseitigen Beziehungen aber leider nicht zum Endziel der Arbeit gemacht. Der herrschende Waldbaum ist die Fichte; neben ihr kommt die Buche in größeren Beständen vor, Tanne und Kiefer nur zerstreut; dagegen bedeckt die Sumpfkiefer (*Pinus obliqua* Sauter) ausgedehnte Moore des Kammes und geht an einer Stelle bis 550 m herab. Unter den Laubhölzern sind als Bewohner einiger hochgelegener Moore bemerkenswert: *Betula pubescens*, auch in der Varietät *carpathica*, und *B. nana*. Von den das Unterholz bildenden Gesträuchen finden sich *Rosa canina, Prunus spinosa, Crataegus Oxyacantha, Corylus Avellana* nur in der mittleren, nicht in der oberen Region. Der Haselstrauch scheint aber früher auch in letzterer einheimisch gewesen zu sein, wie die im Karlsfelder Torfstich (820 m) gefundenen Haselnüsse beweisen. — Die Wiesen werden nach Thal-, Sumpf-, Berg- und Brachwiesen unterschieden; die Torfmoore (meist bis 6 m, im Kranichsee bei Karlsfeld aber bis 15 m mächtig) sind in Gehänge- und Hochmoore zu trennen, je nachdem sie quelligem Boden an Berglehnen oder vorzugsweise dem atmosphärischen Wasser auf abflusslosem Gebiet ihre Entstehung verdanken.

Der Aufzählung der für die obere und untere Region charakteristischen Arten, der eine subalpine Flora andeutenden Formen, — ein Verzeichnis, welches im einzelnen viele wertvolle Höhenangaben und Vergleiche mit anderen Gebirgsfloren enthält —, sowie der kurzen im Anschluss an die Anschauungen von Engler, Löw u. a. gegebene Entwickelungsgeschichte der Flora sei nur der folgende Satz entnommen: »Die gegenwärtige Flora des Erzgebirges enthält keine einzige, ihr eigentümlich angehörende Art, wenn auch einzelne Arten, und unter diesen ganz besonders *Thlaspi alpestre*, durch ihr ausgebreitetes Vorkommen gewissermaßen als Charakterpflanzen bezeichnet werden können. Es setzt sich vielmehr bei uns die Flora einerseits aus Glacialpflanzen, die seit der diluvialen Eiszeit zurückgeblieben sind, andererseits aus in vorhistorischer und infolge der Culturfortschritte auch in historischer Zeit eingewanderten Arten zusammen«.

Reiche.

Otto: Die Vegetationsverhältnisse der Umgebung von Eisleben. — Beilage zum Jahresbericht d. kgl Gymnasiums Eisleben. 1888. 4⁰. 35 p.

Die Abhandlung entspricht in Anlage und Ausführung der Arbeit von A. Schulz: Die Vegetationsverhältnisse von Halle, und ergänzt das Werkchen von Eggers über die Gefäßpflanzen Eislebens (vgl. p. 16 und 19 des vorliegenden Litteraturberichtes). Das in Frage kommende Gebiet ist ein von NW nach SO gestrecktes Oval von 110 qkm Fläche und wird größtenteils vom Diluvium eingenommen. Darauf folgen ihrer Ausdehnung nach Buntsandstein, Rotliegendes, Alluvium, Zechstein, Tertiär. Obwohl an Fläche sehr gering, bieten doch die Zechstein-Vorkommnisse wegen ihrer günstigen Lage und des kalkreichen Verwitterungsproduktes die Standorte für eine mannigfaltige und interessante Flora; tonangebend für die Vegetation der Zechsteinhalden ist *Alsine verna*. Auch die Buntsandsteinformation mit ihren steilen, aus Schieferletten bestehenden Abhängen weist ergiebige Fundstätten auf. Im Diluvium herrscht der meist als Kulturboden in Anspruch genommene Löß vor. Die für die einzelnen Bodenarten charakteristischen Arten werden aufgezählt. — Der Florenkatalog umfasst 822 Arten, deren Verteilung über die verschiedenen Bodensorten des Gebietes durch entsprechende Zeichen angegeben wird. Daran schließen sich allgemeine Erörterungen über die Abhängigkeit der Pflanzen von ihrer Unterlage, welche durch vielfache Vergleiche der um Eisleben gemachten Beobachtungen mit anderwärts gewonnenen Erfahrungen wertvoll sind. In der Entwickelungsgeschichte der Flora werden einige Pflanzen aufgezählt, die innerhalb einiger Jahrzehnte ihr Verbreitungsgebiet ausgedehnt haben (z. B. *Centaurea calcitrapa*), die Beziehungen der einheimischen Flora zu der des benachbarten Harzes und von Halle besprochen und schließlich die Vegetationslinien einiger Pflanzen des Gebietes angegeben.

Reiche.

Israel: Schlüssel zum Bestimmen der in der Umgegend von Annaberg-Buchholz wildwachsenden Pflanzen (Phanerogamen und Gefäßkryptogamen). — Dritte Auflage, bearbeitet von J. Ruhsam. Annaberg, Rudolph und Dieterici. 1888. 8°. XVI. u. 191 Seiten. Preis ℳ 2,80.

Das zum Gebrauch für Schüler mit Bestimmungstabellen nach dem Linné'schen und de Candolle'schen System und mit 200 gut gelungenen Abbildungen versehene Buch behandelt auf 190 Seiten die Flora des 500 qkm großen Gebietes, welches von Annaberg in nordsüdlicher Richtung von Wolkenstein zum Fichtelberg, in westöstlicher vom Scheibenberg nach Marienberg sich erstreckt. Folgende, in Sachsen und Thüringen nur strichweis vorkommende Arten sind auch um Annaberg gefunden: *Barbaraea stricta, Dianthus Seguieri, Saxifraga caespitosa, Hieracium Nestleri* (wirklich? Standort: unkultivierte Orte, Gräben!), *Lysimachia thyrsiflora, Thesium alpinum, Th. intermedium, Epipactis rubiginosa, Carex Buxbaumii.* Im übrigen Erzgebirge selten, um Annaberg local verbreitet: *Helianthemum vulgare, Cirsium acaule, Carlina acaulis, Euphorbia Cyparissias, Colchicum autumnale. Trollius* und *Astrantia* fehlen entweder gänzlich oder gelangen doch nirgends zu der den Vegetationscharakter mitbestimmenden Bedeutung, wie im östlichen Erzgebirge. Das Verzeichnis enthält nicht *Chaerophyllum temulum, Hieracium umbellatum, Convolvulus sepium, Mentha aquatica, Salix cinerea,* deren Fehlen im Erzgebirge bislang unbekannt war und vielleicht mit Vorsicht aufzunehmen ist. Die Acker- und Ruderalflora ist, von gelegentlichen Einschleppungen abgesehen, eine sehr dürftige. Die schwarzfrüchtigen *Rubi* sind unter *R. fruticosus* zusammengefasst. — Das für den Schulzweck recht brauchbare Buch hätte durch Hinzufügung eines vergleichend-statistischen Capitels an allgemeinerem Interesse gewonnen. Reiche.

Jaennicke, W.: Die Sandflora von Mainz. Eine pflanzengeographische Studie. — Flora 1889. p. 93—113.

Der Verf. schildert die Vegetation der westlich von Mainz sich ausdehnenden Sandfelder und lichten Kieferwälder, eines unregelmäßig hügeligen Terrains vom Charakter der Dünenlandschaft. Es ist durch das Vorkommen von sonst nicht in Deutschland vertretenen Arten (*Onosma arenarium, Armeria plantaginea*) und das häufige Auftreten anderer sonst zerstreuter Pflanzen ausgezeichnet, seine Vegetation überdies streng von der der Umgebung geschieden. Es werden 77 daselbst vorkommende Arten aufgezählt; die Erörterung ihrer Verbreitung durch Europa und das Rheingebiet führt zu dem Resultat, dass allgemein verbreitet 24%, mitteleuropäisch 7%, südosteuropäisch 40%, südeuropäisch 27%, westeuropäisch 2% sind. Dabei ist der Reichtum an südöstlichen Formen zu beachten, welche in der Vorzeit in unserem Gebiete eine weitere Verbreitung gehabt haben, gegenwärtig aber sich mehr und mehr zurückziehen. Nach Annahme des Verf. ist die Besiedelung dieser Örtlichkeit mit südöstlichen Formen erfolgt, nachdem dieselbe von dem Tertiärmeer verlassen worden war. Reiche.

Petry, A.: Die Vegetationsverhältnisse des Kyffhäuser-Gebirges. — Halle, Tausch & Grosse. 1889. 4°. 55 Seiten. Preis ℳ 2.—.

Das behandelte Gebiet hat einen Inhalt von 75 qkm und gehört dem Rotliegenden und der Zechsteinformation an. Ersteres ist in Form loser Sandsteine, letztere in der Hauptsache als Gyps vertreten; von jüngeren Bildungen ist für die Vegetation wichtig der Löß; ein Streifen am NW-Rand des Gebirges trägt eine ausgesprochene Salzflora. — Der Wald bedeckt ungefähr die Hälfte des Areals oberhalb der Isohypse von 260 m; Wiesen treten sehr zurück, als Ödland sind die südlichen Abhänge der Gypsberge zu betrachten. Der Wald bestand früher durchaus aus Laubholz, worin die Buche dominierte (bes. auf Kalk); neben ihr kommen in größeren Mengen Eichen vor (vorzugsweise *Quercus sessiliflora*, spärlicher *Q. Robur*); als Unterholz treten auf *Corylus*, *Viburnum Lantana* und *Cornus Mas*, letztere beide für Kalkboden bezeichnend. Die Gesamtzahl der im Gebiete wildwachsenden Gefäßpflanzen beträgt 918, im Gebirge allein 859, also 36,8% bezw. 34,5% aller in Deutschland vorkommenden Arten auf kaum 1½ Quadratmeile. Orchideen und Papilionaceen stehen als Bewohner trockener, kalkreicher Orte im Vordergrund. — Die scharfe Scheidung, welche im Gebiete die Salz-, Kalk- und Kieselflora aufweist, giebt dem Verf. Anlass zu einer längeren Auseinandersetzung über den Einfluss des Bodens auf die Verteilung der Pflanzen Er stellt sich auf Grund seiner im Gebiete gemachten Erfahrungen auf die Seite derer, welche in der chemischen Beschaffenheit der Unterlage den maßgebenden Faktor für die Zusammensetzung der Flora erblicken, entgegen den neuerlich von Schulz betreffs der Halophyten erhobenen Einwänden (vgl. diese Zeitschr., Band X, Litteraturber. S. 16). Bemerkenswert erscheint, dass auf trockenem Gypsboden manche sonst Feuchtigkeit liebende Gewächse vorkommen: *Parnassia palustris*, *Calamagrostris epigeios*, sogar *Phragmites communis*! Vom Sandboden treten auf Gyps gelegentlich über die sonst als kieselhold oder als kalkfeind betrachteten *Rumex Acetosella*, *Gnaphalium uliginosum*, *Filago germanica* und selbst *Helichrysum arenarium*. 150 Arten sind bezeichnend für Kalk-, 43 charakteristisch für kieselreichen Boden. Was die Entwickelungsgeschichte der Flora betrifft, so liegt das Gebirge zwar innerhalb des Verbreitungsgebietes des diluvialen Inlandeises, hat aber bei dem Mangel feuchter, schattiger Standorte keine Glacialpflanzen bewahrt. Dagegen ist es außerordentlich reich an südlichen und südöstlichen Formen, ja die 47 Arten, deren Arealgrenze über das Gebirge läuft, gehören sämtlich dieser Kategorie an; das Kyffhäuser-Gebirge erscheint demnach als ein letzter Sammelpunkt östlicher und südlicher Arten. Seine Flora ist der von Thüringen und Böhmen sehr ähnlich. Der Grund, warum die thüringische Flora sich hier nochmals zusammendrängt, ist darin zu suchen, dass das Gebiet zu den niederschlagärmsten Mitteldeutschlands gehört, also den Steppenpflanzen günstig ist. Selbstredend sind aber diese klimatischen Verhältnisse nicht die letzten Ursachen des Vorhandenseins dieser pannonischen Flora, sondern deren Einwanderung fällt in die postglaciale Periode der Steppenbildung im mittleren Deutschland. Damals wanderte auch die Halophytenflora ein, und mit ihr die auf Pflanzennahrung angewiesenen halophilen Käfer, welche noch heut im Gebiete sich finden.

Reiche.

Beckmann, C.: Florula Bassumensis. — Abhandlungen, herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen. X. Bd. 3. Heft. S. 481—515.

Auf Grund 11jähriger Untersuchungen veröffentlicht Verf. eine Flora (Artenkatalog von 598 Nummern und Standorte) eines Gebietes von 10 km Umkreis um Bassum, einem südwestlich von Bremen auf der hohen Geest (Diluvium) gelegenen Orte. Diese Flora gewinnt als reine Geestflora besonderes Interesse im Vergleich zu der Flora von Bremen, die bekanntlich auf Geest und Marsch sich angesiedelt hat; daher fehlen hier manche dem Bremer Marschgebiete angehörige Pflanzen, wie z. B. die *Carduus*- und *Papaver*-Arten (sofern sie nicht zufällig und vorübergehend eingeschleppt sind); außerdem noch manche, auch um Bremen nicht häufige, in Mitteldeutschland weit verbreitete Formen, wie z. B. *Silene inflata*, *Sherardia arvensis*, *Campanula patula*, *Lithospermum arvense* u. a. Die Charakterpflanzen der nordwestdeutschen Tiefebene sind reichlich vorhanden, z. B. *Batrachium hederaceum*, *Corydalis claviculata*, *Hypericum pulchrum*, *Genista anglica*, *Rubus Arrhenii*, *Helosciadium inundatum*, *Erica Tetralix*, *Ilex Aquifolium*, *Narthecium* *ossifragum* etc. Kiefer, Eiche (*Q. pedunculata*) und Buche treten waldbildend auf, mit eingesprengten *Corylus*, *Carpinus*, *Betula alba* u. a. Von den schwierigeren Gattungen sind *Rubus*, *Salix* und *Carex* mit Angabe ihrer Zwischenformen und Bastarde ausführlich behandelt. Eine große Anzahl einheimischer, plattdeutscher Pflanzennamen ist angegeben. — Diese »Florula« ist den erfreulichen Erscheinungen auf diesem Gebiete zuzuzählen. Reiche (Dresden).

Krause, E.: Geographische Übersicht über die Flora von Schleswig-Holstein. — Petermann's Mitteil. XXXV. Heft 5, S. 114—115 mit Karte 6.

Die kurze Mitteilung dient zur Erläuterung der Karte, welche im Maßstab von 1:1 000 000 Schleswig-Holstein und das Mündungsgebiet der Elbe und Trave darstellt und durch verschiedene Farben Aufschluss über die das Land besiedelnden Vegetationsformen (Wald in seiner verschiedenen Zusammensetzung, Haide, Moor etc.) giebt. Den Erläuterungen ist zu entnehmen, dass der Charakter der Flora mit Ausnahme des Südens, wo östliche Formen in größerer Fülle vorkommen, ein ausgeprägt westlicher ist. Von den Waldbäumen, die in der Reihenfolge Kiefer, Eiche, Buche in das Gebiet eindrangen, ist die erstere durch das Laubholz fast ganz verdrängt, die Eichenwälder sind sehr selten geworden oder als krüppeliges, aber als Wohnort nördlicher und östlicher Formen interessantes Buschholz (»Kratt«) entwickelt. Die Buche ist der zuletzt eingedrungene Waldbaum; in seinen Beständen finden sich noch Eichen eingesprengt. Haide und Hochmoor besitzen die in Nordwestdeutschland an den gleichen Standorten charakteristischen Arten. Reiche.

Hoffmann, H.: Über den praktischen Wert phänologischer Beobachtungen. — Allgem. Forst- und Jagd-Zeitung. Frankfurt a. M. Aprilheft 1889. 8 S. in 4⁰.

Verf. erörtert den Wert phänologischer Beobachtungen an Pflanzen vom praktischen Standpunkte aus, namentlich in Hinblick auf die Forstkultur, den Ackerbau etc. Er zeigt an mehreren Beispielen, wie sehr die Phänologie geeignet ist, den Forstmann bei der Beurteilung des Bodens zu unterstützen. Richtig betriebene phänologische Beobachtungen können die thermometrischen Resultate ergänzen, mitunter berichtigen oder selbst entbehrlich machen, denn an einer bestimmten Entwickelungsphase der Pflanze ist die Summe der thermischen Faktoren mit einem Blick erkennbar, diese liefert also ein Resultat, wozu sonst unzählige Einzelbeobachtungen mit dem Thermometer erforderlich wären. Ist daher für einen Normalort (z. B. Gießen) der durchschnittliche Gang der Temperatur durch eine entsprechende Zahl von Thermometerbeobachtungen bestimmt, und sind die Phasen der zu solchen Untersuchungen geeigneten Pflanzenarten tabellarisch zusammengestellt, so kann man dann aus den entsprechenden Entwickelungsdaten derselben Arten für jeden anderen Ort (Mitteleuropas) die Temperaturverhältnisse annäherungsweise wenigstens, bei einiger Erfahrung aber wohl ebenso genau wie durch Thermometerbeobachtungen bestimmen. Der einigermaßen geübte Phänolog wird demnach bald durch Vergleichung übereinstimmender Phasen an zwei gegen die Sonne gleich gelegenen Orten zu beurteilen wissen, welcher der wärmere und z. B. zur Anlage eines Weingartens geeignetere ist. Bezüglich vieler Einzelheiten muss auf die Schrift selbst verwiesen werden.

Ihne, Egon: Über die Schwankungen der Aufblühzeit. Eine phänologische Untersuchung. — Botanische Zeitung 1889. Nr. 13. 4 S. groß 8⁰.

Die Untersuchung geht von der Thatsache aus, dass für jeden Ort in den verschiedenen Jahren das Datum für jede phänologische Phase nicht das nämliche ist, sondern dass dasselbe schwankt, und dass man zu Vergleichungen phänologischer Angaben verschiedener Orte das Mittel aus vielen Jahren zieht. Die Größe der Schwankung ist von Jahr zu Jahr verschieden. Die mittlere Schwankung für die Aufblühzeit einer Species wird in der Weise berechnet, dass der Unterschied des Termins zwischen dem ersten und zweiten Beobachtungsjahre gesucht wird (Einzelschwankung), dann der zwischen dem zweiten und dritten u. s. w.; alle Differenzen werden addiert und die Summe durch die Anzahl der Einzelschwankungen dividiert. Die größte Schwankung (Maximum) ist die größte Einzelschwankung. — Es wurden für die Aufblühzeit von *Ribes rubrum*, *Prunus Padus*, *Syringa vulgaris* und *Sorbus aucuparia* die mittleren und größten Schwankungen an vielen Orten aus mindestens 15jährigen Beobachtungsreihen berechnet, und es ergab sich das unerwartete Endresultat, dass die mittlere Schwankung der Aufblühzeit für die verschiedenen Species an den verschiedenen Stationen die nämliche oder nahezu die nämliche ist. Dagegen weisen die größten Schwankungen, wie es sich aus zahlreichen übersichtlich zusammengestellten Angaben ergiebt, nicht ganz die Regelmäßigkeit der mittleren auf. Fr. Krašan.

Hult, R.: Die alpinen Pflanzenformationen des nördlichsten Finnlands. — Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica. XIV. 1887. 74 S. 8°. Helsingfors, J. Simelius Erben.

Diese Abhandlung ist eine Fortsetzung der früheren Arbeiten des Verfassers (l c. Heft 8 und 12 und Acta, T. III), der sich die Aufgabe gestellt hat, einmal »die Formationen der nordischen Vegetationen festzustellen und ihre Entwickelung zu verfolgen«, sodann zu untersuchen, »wo und unter welchen Bedingungen sich eine fremde Formation in die Entwickelungsserien einer anderen Vegetation einzuschieben vermag«; er will so aufklären, wie die ehedem über ganz Skandinavien verbreitete Glacialflora allmählich durch die jetzt herrschende verdrängt worden ist.

Nach Charakterisierung des Klimas in der russisch-finnischen Landschaft Enare Lappmark (trockenes Continentalklima) schildert Verfasser den Vegetationscharakter und die Pflanzenformationen ihrer alpinen Region. Bei einer Höhe von kaum 600 m und ganz sanfter Wölbung sind die Hügel nur von der Flora der unteren alpinen Region bekleidet; vorherrschend ist die *Cladina*-Formation, von einer *Cladonia*- und *Cetraria*-Matte mit eingestreuten Zwergsträuchern (bes. *Betula nana* und noch mehr *Empetrum nigrum*) gebildet. Die etwas feuchteren, seichten Erosionsrinnen der *Cladina*-Haiden und die seltenen Bachufer tragen eine *Betula-nana*-Formation (Bodenschicht von Hypnaceen, Cladonien, Cetrarien mit eingestreuten Stauden, Zwergsträuchern und Gräsern), »eine alpine Abart der Hochmoore«. Die trockeneren, humusarmen Stellen sind großenteils nackt, nur von Pflanzenkolonien eingenommen, aus denen sich folgende geschlossene Formationen entwickeln: die *Arctostaphylos-alpina*-Form., *Empetrum*-Form. (mit *Phyllodoce* und einer Cetrarien- oder Lecideen-Matte), *Juncus-trifidus*-Form. (mit Cetrarien, Cladonien, *Azalea*, *Diapensia* und einigen Stauden), *Azalea*-Form., *Phyllodoce*-Form. (mit *Empetrum* und einer Cetrarien- und Lecideen-Matte), endlich in geringerer Ausdehnung die *Diapensia*- und die Erdlecideen-Formation, letztere besonders von *Lecidea atrorufa* und *L. granulosa* gebildet. Den spärlichen, wirklich feuchten Boden bedeckt eine *Salix-herbacea*-Form. (rein oder mit Gräsern und Zwergstauden), eine *Andromeda-hypnoides*-Form. (gewöhnlich rein), eine *Agrostis-rubra*-Form. (gewöhnlich mit *Nardus*, Zwergsträuchern, Stauden und *Cesia*) und den feuchten Grus eine *Cesia*-Form. (mit *Anthelia nivalis* und Cephalozien), die noch selteneren nassen Felsen eine *Andreaea-alpestris*-Form., während die trockenen Felsen von einer Felsen-Lecideen-Form. (außer den Lecideen bes. die *Umbilicaria*-Form.) eingenommen werden.

Die alpine Flora der nördlich von Enare gelegenen Hochebene von Utsjoki, die indes bei einer Höhe von 200 m vorwiegend der Birkenregion angehört, während ihre Hügel kaum bis 560 m reichen, stimmt großenteils mit der von Enare überein. Nur sind die Phanerogamen reichlicher vertreten an Individuen- wie Artenzahl; insbesondere tritt noch eine *Silene-acaulis*-Form. auf trocknerem Boden hinzu; und die *Cladina*-Form. ist durch Alectorien (mit mancherlei anderen Flechten) ersetzt.

Hiermit stimmt auch die Flora der trockeneren Partien in der unteren alpinen Region der westlich vom Tana-Fluss gelegenen norwegischen Finnmarken überein. Jedoch gewinnen in dieser sowohl wie namentlich in der oberen alpinen Region auf dem Südostabhang des bis über 1000 m ansteigenden Rastekaisa die Formationen des feuchten Grusbodens und namentlich diejenigen der durch den schmelzenden Schnee berieselten Stellen eine bedeutende Ausdehnung, mehr als $^1/_3$ des Bodens bedeckend. Die ersteren sind die *Dryas*-Form. (rosettblättrige alpine Stauden und Zwergsträucher), die *Alchemilla-vulgaris*-Form. (Teppich von Hypnaceen und Geblätt von *Alch. vulg.*) und die *Festuca-Geranium*-Form. (Rasen kleinblättriger Gramineen mit reichem Gekräut von vorwiegend großblättrigen Arten). Von letzteren giebt Verfasser an: die kräuterführende Lebermoos-Form. (Teppich von *Cesia, Anthelia, Cephalozia* und *Martinella* mit buntem Gekräut alpiner Formen), seggenführende Zweigmoos-Form. (Teppich von Amblystegien, Gehälm von Seggen der *Chordorrhiza*-Form), *Sibbaldia*-Form. (blütenreiche Alpenkräuter, Moosteppich wechselnd, bes. akrokarpe Formen), *Alchemilla-alpina*-Form. (der vorigen gleichend, jedoch *A. a.* kräftiges, seidenglänzendes Geblätt liefernd). Auch die Formationen der Moore sind am Rastekaisa besser entwickelt, nämlich: *Betula-nana*-Form. (mit Geblätt von *Trollius, Geranium* und anderen Stauden und einem von Flechten überzogenen Moosteppich), kräuterführende Weiden-Form. (mit Torfmoosteppich), *Scirpus-caespitosus*-Form. (mit Lebermoosteppich) und *Nardus*-Form.

Nach einer übersichtlichen Zusammenstellung der Hauptformationen erläutert Verf. die Entwickelung der alpinen Pflanzenform. in jenen Gegenden und zieht einen Vergleich mit den entsprechenden Formationen in Skandinavien, Sibirien, dem arktischen Amerika und ganz besonders den Alpen. Er findet, dass sämtliche Formationen des trockenen Gruses (*Empetreta lichenosa, Phyllodoceta lich., Microbetuleta lich., Junceta lich., Cariceta lich., Diapensieta pura, Azaleta pura, Arbuteta alpina, Microsileneta pura, Cladineta pura, Alectorieta pura, Lecideta pura*) sich auf neuem Boden ohne vorausgehende Formation direkt aus Colonien entwickeln können. In Enare überwuchert indes die *Cladina*-Form schließlich alle übrigen (von geringen feuchteren Stellen abgesehen), in Utsjoki jedoch und besonders in den Finnmarken gedeiht dieselbe weniger gut, und auch die an ihre Stelle tretende *Alectoria*-Form erringt, obwohl von saprophytischen Flechten unterstützt, nur ein beschränktes Übergewicht, da die größere Feuchtigkeit die Zwergsträucher lebenskräftiger und widerstandsfähiger erhält. — An feuchteren Stellen entwickeln sich dieselben Colonien und dazu noch verschiedene Moose; hier entstehen folgende Anfangsformationen: *Festuceta geraniosa*, welche bald in *Alchemilleta muscosa* übergehen, *Hepaticeta herbida, Dryadeta herbida, Microsileneta pura, Lecideta pura, Sphagneta myrtillosa.* An ihre Stelle treten allmählich *Microsaliceta* und *Andromedeta*, endlich abschließend in den Finnmarken *Dryadeta*, in Utsjoki *Azaleta* bez. *Microsileneta, Empetreta, Phyllodoceta* und *Alectorieta* bez. *Cladineta.* Die Fortentwickelung besteht überall in einem Übergang von mehr hygrophilen zu mehr xerophilen Formationen. Mit welchem Gliede der obigen Reihenfolge die Entwickelung einsetzt und abschließt, hängt teils davon ab, welche der biologisch gleichwertigen Pflanzenformen an der betreffenden Stelle sich gerade angesiedelt haben, teils von den lokalen Verhältnissen. Die Reihenfolge selbst ist überall constant, nirgends tritt eine rückgängige Entwickelung ein. NIEDENZU.

Cosson, E.: Illustrationes florae Atlanticae seu icones plantarum novarum, rariorum vel minus cognitarum in Algeria necnon in regno Tunetano

et imperio Maroccano nascentium, in Compendio florae Atlanticae descriptarum. Parisiis 1882—88. 4°. 3 Fasciculi.

In den lateinisch geschriebenen Diagnosen, welche je 1—2 Quartseiten einnehmen, finden sich der Ort der ursprünglichen Beschreibung angegeben, die Exsiccatnamen sind aufgeführt wie genaue Standorte mitgeteilt.

Die Tafeln sind von Ch. Cuisin nach der Natur gezeichnet und von Lemercier u. Co. gestochen.

Fasc. 1—3. *Ranunculus xantholeucos* Coss. et Dr. (Sect. *Leucoranunculus*), *Ran. rectirostris* Coss. et Dr. (Sect. *Euranunculus*), *Delphinium Mauritanicum* Coss. (Sect. *Consolida*), *Delph. Balansae* Boiss. et Reut. (Sect. *Delphinellum*), *Epimedium Perralderianum* Coss. (Sect. *Rhizophyllum*), *Papaver atlanticum* Ball., *Hypecoum Geslini* Coss. et Kral., *Platycapnos saxicola* Willk., *Fumaria numidica* Coss. et Dr. var. α (Sect. *Petrocapnos*), *Matthiola maroccana* Coss., *Cheiranthus semperflorens* Schousb., *Arabis pseudoturritis* Boiss. et Heldr. (Sect. *Turritella*), *Arabis Doumetii* Coss. (Sect. *Turritella*), *Morettia canescens* Boiss., *Malcolmia aegyptiaca* Spreng. (Sect. *Grunobium*), *Sisymbrium Doumetianum* Coss. (Sect. *Malcolmiastrum*), *Sisymbrium malcolmioides* Coss. et Dr. (Sect. *Malcolmiastrum*), *Erysimum Kunzeanum* Boiss. et Reut., *Brassica scopulorum* Coss. et Dr., *Brassica dimorpha* Coss. et Dr., *Br. aurasiaca* Coss. et Kral. (Sect. *Brassicaria*), *Br. setulosa* Coss., *Erucastrum leucanthum* Coss. et Dr., *Moricandia divaricata* Coss. (Sect. *Eumoricandia*), *M. Tourneuxii* Coss. (Sect. *Pseuderucaria*), **Henophyton** Coss. et Dr. (prius *Henonia*) *deserti* Coss. et Dr., *Diplotaxis siifolia* Kunze, *Sinapsis procumbens* Poir., *Sinapsis indurata* Coss., *S. Aristidis* Coss., **Reboudia** Coss. et Dr., *Erucaria* benachbart, *erucarioides* Coss. et Dr., *Erucaria aegiceras* J. Gay, *Euanthrocarpus clavatus* Delile, *Hemicrambe fruticulosa* Webb, **Cossonia** Dr. der vorigen Gattung sehr ähnlich, *africana* Dr., *C. intermedia* Dr., *C. platycarpa* Coss., *Farsetia linearis* Dcne., *Alyssum cochleatum* Coss. et Dr., *A. psilocarpum* Boiss., *A. macrocalyx* Coss. et Dr., *A. granatense* Boiss. et Reut., *Koniga marginata* Webb, *Draba hederaefolia* Coss., *Lepidium humifusum* Requ., *L. acanthocladum* Coss. et Dr., *Clypeola cyclodontea* Delile, *Vella glabrescens* Coss., *Savignya longistyla* Boiss. et Reuter, *Biscutella radicata* Coss. et Dr., *B. frutescens* Coss., *Iberis odorata* L., *I. gibraltarica* L., *I. semperflorens* L., *Senebiera violacea* Munby, *S. lepidioides* Coss. et Dr., *Isatis Djurjurrae* Coss. et Dr., *I. aleppica* Scop., *Zilla macroptera* Coss., *Crambe Kralikii* Coss., *Kremeria cordylocarpus* Coss. et Dr., *Rapistrum bipinnatum* Coss. et Kral., *Ceratocnemum rapistroides* Coss. et Bal., *Draba lutescens* Coss., *Lepidium subulatum* L., **Rytidocarpus** Coss. gen. nov. neben *Eruca* zu stellen, *moricandioides* Coss., *Randonia africana* Coss., *Reseda tricuspis* Coss. et Bal., *R. arabica* Boiss., *R. villosa* Coss., *R. elata* Coss. et Bal., *R. Alphonsi* Müll. Arg., *Helianthemum metililense* Coss., *Frankenia Boissieri* Reut., *Polygala Munbyana* Boiss. et Reut., *P. Webbiana* Coss., *P. Balansae* Coss.

Die Tafeln sind ausgezeichnet und geben meist die ganzen Pflanzen wieder oder doch das Wurzelstück und blütentragende Teile; auf die Wiedergabe der Früchte ist besondere Sorgfalt verwendet. Die Zahl der einzelnen Zeichnungen bei den Pflanzen beträgt durchschnittlich über 12.

Auf Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden. E. Roth, Berlin.

Post, George E.: Diagnoses plantarum novarum orientalium. — Journ. of Linn. Soc. Vol. XXIV. No. 164. p. 419—441.

Die Pflanzen sind in Syrien und den angrenzenden Gegenden Klein-Asiens einheimisch. Zur Bestimmung wurden die Herbarien von Boissier in Genf und von Kew herangezogen. Varietäten sind im Folgenden nicht angegeben worden, sondern nur neu aufgestellte Arten.

Hesperis aintabica mit der armenischen *H. bicuspidata* Willd. und *unguicularis* Boiss. verwandt; *Malcolmia aurantiaca* der *M. runcinata* C. A. May benachbart; *M. zachlensis* dito; *Aethionema longistylum* aus der Nähe von *Ae. cordifolium* DC.; *Ae. gileadense* verwandt mit *Ae. clandestinum* Del.; *Dianthus aurantiacus* zu *D. judaicus* zu bringen; *Silene Porteri* verwandt mit *S. Makmeliana*; *Linum rigidissimum* bildet eine neue Section neben *Syllinum*; *Medicago Shepardi* zu *M. obscura* Retz. zu stellen; *Trifolium Candollei* mit *T. alexandrinum* verwandt; *T. alsadami* zu *T. maritimum* L. zu stellen; *Astragalus trachoniticus* aus der Section *Xiphidium*; *Bupleurum Boissieri* aus der Nachbarschaft des *B. tenuissimum* L.; *B. antiochium* verwandt mit *B. rigidum* L.; *Pimpinella depauperata* aus der Section *Tragium*; *Scaligeria capillifolia* vom Aussehen des *Carum setaceum* Schr. = *Bunium capillifolium* Kar. et Kir.; *Carum brachyactis* den *C. Bourgaei* Boiss. und *C. Pestalozzae* Boiss. benachbart; *C. nudum* mit *C. elegans* Fenzl verwandt; *Chaerophyllum oligocarpum* zu *Ch. macrospermum* zu bringen; *Ferulago Amani* mit *F. stellata* Boiss. zusammenzustellen; *F. Blancheana* nahe mit *F. thyrsoidea* verwandt; *F. auranitica* der *F. syriaca* Boiss. benachbart; *Prangos melicocarpa*; *Johrenia Porteri* mit *J. fungosa* Boiss. verwandt; *Daucus jordanicus* ähnelt dem *D. pulcherrimus*; *Galium cymulosum*, Section *Eugalium*, *G. Platygalia* verwandt mit *G. valantioides*; *G. lanuginosum* aus der Gegend des *G. carnum*; *Asperula dissitiflora* aus Section *Cynanchica*, *Brachyantha*; *Erigeron setiferum* zu *G. Aucheri* zu bringen; *Achillea Shepardi* zu den *Filipendula* zu bringen; *Cirsium Amani* unterscheidet sich von allen orientalischen Arten; *Centaurea Doddsii* zu *C. Haussknechtii* Boiss. zu bringen; *C. trachonitica* mit *C. hellenica* Boiss. et Sprun. verwandt; *Campanula Amasiae* zu *C. lanceolata* L. zu stellen; *Anchusa Shattuckii* mit *A. Milleri* verwandt; *Trichodesma Boissieri* zu *T. molle* zu bringen; *Verbascum Barbeyi* aus der Sect. *Lychnitidae*; *V. gileadense* ohne Blüte und Frucht!; *V. gulebicum*; *Celsia Berneti* verwandt mit *C. heterophylla*; *Scrophularia gileadense* aus der Section *Tomiophyllum*, *Sparsifolia*; *Salvia purpurascens* verwandt mit *S. rubifolia* Boiss.; *Nepeta trachonitica* verwandt mit *N. betonicaefolia* C. A. May.; *N. Shepardi* aus der Gegend der *N. marifolia*; *Teucrium auraniticum* von den anderen Arten ganz verschieden; *Alopecurus involucratus* dem *A. utriculatus* ähnlich, zwischen *Alopecurus* und *Cornucopiae* die Mitte haltend.

E. Roth.

Brown, J. E.: The forest flora of South Australia. — Adelaide. 1882—88. gr. folio. 8 Lieferungen.

Stehende Rubriken sind bei jeder Beschreibung; Specific name, vernacular name, local distribution, popular distribution, botanical description. Die Tafeln sind auf Stein von H. B. gezeichnet, gedruckt von E. Spiller zu Adelaide mit bunten Farben.

Abgebildet sind:

Eucalyptus Gunnii Hooker, *Banksia ornata* Müller, *B. marginata* Cavanilles, *Eucalyptus obliqua* l'Héritier, *Casuarina quadrivalvis* Labillardière, *Eucalyptus Leucoxylon* Müller, und var. *macrocarpa* (rot- und weißblühend), var. *pauperita*, *Eucalyptus cosmophylla* Müller, *Acacia pycnantha* Bentham, *Eucalyptus corynocalyx* Müller, *Casuarina distyla* Ventenat, ♂ und ♀, *Eucalyptus capitellata* Smitt, *Eu. pauciflora* Sieber, *Dodonaea lobulata* Müller, *Eremophila longifolia* Müller, *Hakea multilineata* Meißner var. *grammatophylla* Müller, *Eucalyptus paniculata* Smith, *Eu. gracilis* Müller, rot und weiß, *Myoporum insulare* R. Brown, *Melaleuca squarrosa* Smith, *Pittosporum phillyraeoides* De Candolle, *Acacia decurrens* Willdenow, *Bursaria spinosa* Cavanilles, *Acacia longifolia* Willdenow var. *Sophorae* Labillardière, *Eucalyptus odorata* Beh., *Dodonaea microzya* Müller, *Acacia Spilleriana* J. E. Brown, *Eucalyptus viminalis* Labillardière, *Eremophila oppositifolia* R. Brown, *Eucalyptus hemiphloia* Müller, *Eremophila alternifolia* R. Brown, *Eucalyptus pyriformis* Turczaninow, *Acacia melanoxylon* B. Brown, *Callistemon coccineus* Müller, *Exocarpus aphylla* R. Brown, *Casuarina quadrivalvis* Labillardière.

E. Roth.

Treub, M.: Nouvelles recherches sur le Myrmecodia de Java. — Annales du jardin botan. de Buitenzorg VII. p. 191—212, tab. XXIII—XXV.

Verf. macht zunächst darauf aufmerksam, dass die in seinen früheren Abhandlungen als *Myrmecodia echinata* Gaudich. bezeichnete Pflanze auch nicht, wie Beccari glaube, zu *M. tuberosa* Jack gehöre; er nennt sie daher *M. tuberosa* Becc. Ferner berichtet Verf. über Culturversuche, welche er mit Myrmecodien gemacht. Zahlreiche junge Keimpflänzchen, welche an ihren hypokotylen Achsen noch keine Spur von Löchern zeigten, wurden in Porzellanschalen kultiviert und zeigten nach 3 Monaten alle an den Knollen 1—2 zu inneren Höhlungen führende Mündungen, ohne dass Ameisen hinzugekommen waren. Ferner wurden aus Samen gleichfalls junge Pflänzchen herangezogen, welche Höhlungen entwickelten. Ferner weist Treub noch einmal auf das Vorhandensein der Lenticellen in den Gallerieen hin, welche dem Stengelteil der Pflanze die einzige Möglichkeit geben, mit der Luft in Communication zu treten, da Spaltöffnungen an der Außenfläche fehlen. E.

Wettstein, R. v.: Über die Compositen der österreichisch-ungarischen Flora mit zuckerabscheidenden Hüllschuppen. — Aus den Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien. Math.-naturw. Klasse; Bd. XCVII. Abt. I. Juli 1888. p. 570—589.

Verf. beobachtete an den Anthodialschuppen von *Jurinea mollis*, *Serratula lycopifolia* (Vill.) = *S. heterophylla* Desf., *Serratula centauroides* Host., *Centaurea alpina* und einigen anderen verwandten Arten extraflorale Nectarien. (Delpino hatte solche nur für die Compositen *Centaurea montana* und *Helianthus tuberosus*, Ráthay ferner für *Podospermum Jacquinianum* angegeben.) Auf experimentellem Wege beweist dann Verf., dass die Anlockung von Ameisen zu den jungen Blütenköpfen für dieselben von großem Werte ist, weil zerstörende Kerfe durch die Ameisen in der That abgehalten werden. Somit ist die Myrmecophilie für die genannten Arten zweifellos. Kronfeld.

Hovelacque, Maurice: Recherches sur l'appareil végétatif des Bignoniacées, Rinanthacées, Orobanchées et Utriculariées. — 765 S. 8°. Paris, 1888. G. Masson.

Die hauptsächlichsten Ergebnisse der eingehenden und durch 651 Zeichnungen veranschaulichten Arbeit sind folgende:

I. *Bignoniaceae*.

A. Die Stammstruktur zeigt bei *Catalpa*, *Stenolobium*, *Ducoudraea* und *Amphicome* den gewöhnlichen Holzstammtypus der Dikotylen; bei den übrigen *Bignoniaceae* jedoch dreierlei verschiedene Abweichungen von demselben, nämlich 1) kreuzweis gestellte Phloëmwinkel (*Bignonia*, *Melloa*, *Cuspidaria*, *Clystostoma*, *Amphilophium*, *Pithecoctenium*, *Pandorea*), 2) markumständiges Mestom (*Campsis*), 3) flügelförmige Auswüchse (*Eccremocarpus*, weniger bei *Incarvillea*).

Die Phloëmwinkel entstehen durch die verschiedene Lokalisation des secundären Wachstums von Phloëm und Xylem; einzelne Partien der Cambiumzone erzeugen viel Xylem und wenig Phloëm, andere gleichzeitig das Umgekehrte. Anfangs vermittelt eine leichte Schrägstellung der Tangentialwände des Zwischencambiums den Zusammenhang dieser Partien, später eine besondere radial verlaufende Doppelzellreihe mit schrägen Wänden, ohne dass je ein Abblättern und Wiederzusammenwachsen in der Grenzzone zwischen dem Phloëm des Winkels und dem nebenliegenden Xylem stattfände, wie Mettenius glaubte, oder eine Neubildung von Gewebe, wie Crüger angab. — Es lassen sich primäre und secundäre

Phloëmwinkel unterscheiden; erstere liegen in den Diagonalebenen, letztere in den Medianen. Am meisten ausgeprägt sind beide bei *Bignonia*, die primären sodann in der obigen Reihenfolge der Gattungen immer weniger und später; bei *Pandorea* treten nur die secundären auf. — Hand in Hand mit der Ausbildung der Phloëmwinkel schreitet eine weitergehende Differenzierung des Leptoms, indem bei *Bignonia* weite Siebröhren ausschließlich in den Winkeln, im randständigen Phloëm aber nur enge Gitterzellen stehen, mit dem Rückgang der primären Phloëmwinkel jedoch auch dieser Unterschied geringer wird. — Bei den *Bignoniaceae* mit Phloëmwinkeln bewahrt das Parenchym des Markes und der Strahlen seine Lebensfähigkeit außergewöhnlich lange und kann ein Folgemeristem bilden; aus diesem gehen secundäre, fast nach Zufall verteilte Mestommassen hervor, welche die primären und die normalen secundären Gewebe derartig durchsetzen, dass häufig die ursprüngliche Anordnung vollständig unkenntlich wird; dabei legt sich ihr Xylem an das der durchwachsenen Partien an. — Das markumständige Mestom (*Campsis*) liegt immer vor den Blattspursträngen und bildet zwei diametral entgegengesetzte Bogen, die etwa bis an die Fortsetzungsbündel reichen. Es sind das nicht die Enden der Blattspuren, wie Weiss glaubte, sondern verspätete Mestombildungen, die sich an den vom absterbenden Mark frei gegebenen Stellen entwickeln. Sie begleiten die Blattspurstränge bis zum Knoten, und während diese hier austreten, teilen sie selbst sich in je 2 Zweige; von diesen 4 Zweigen vereinigen sich wiederum je 2 und legen sich an die Blattspuren des nächsthöheren Internodiums an. — Bei allen *Bignoniaceae* enthält das primäre Phloëm der Fortsetzungsbündel mehr oder minder reichlichen Bast, desgleichen gewöhnlich das Phloëm der Blattspurstränge, namentlich in dem Internodium unterhalb der jeweiligen Abzweigungsstelle. Noch wenig entwickelt sind diese primären Bastfasern bei *Campsis*, mächtiger schon bei den *Bignoniaceae* mit regulärer Stammstruktur, sehr mächtig bei denen mit Kreuzstruktur, und zwar mehr zerstreut in den dicken, mehr zusammengedrängt in den dünnen Zweigen, deutlicher bei den Sträuchern als bei den Bäumen, noch mehr bei der krautigen *Incarvillea*, außerordentlich bei *Eccremocarpus*. Namentlich sind hier die primären Phloëmgruppen der Fortsetzungsbündel ausnehmend umfangreich und in radialer Richtung sehr verlängert. Die äußere Partie derselben wird sklerenchymatisch, die innere bleibt parenchymatisch; sie erfüllen die großen, flügelförmigen Verbreiterungen des *Eccremocarpus*-Stengels, hängen aber eben durch ihre innere, parenchymatische Partie mit ihren Ursprungsbündeln zusammen. Eine ähnliche, nur breitere und weniger weit vorspringende Außenlage begleitet die primären Blattspurstränge (d. h. die B. in ihrem oberen Verlauf, alle im Internodium unmittelbar unter der Austrittsstelle). Jedenfalls stammen diese Sklerenchym fasergruppen aus dem gewöhnlichen Phloëm, nicht aus einer Art von »Pericambium«; ein solches giebt es bei den *Bignoniaceae* überhaupt nicht.

Sämtlichen Verschiedenheiten in der Organisation der Bignoniaceen-Stämme liegt ein gemeinsamer Familientypus zu Grunde. Die Endknospe besteht aus einem abgeplatteten Vegetationskegel und einigen Abschnitten. Die Blätter stehen in zweizähligen, alternierenden Quirlen. Das unter dem Dermatogen liegende Meristem ist kleinzellig und nicht in 2 Zonen differenziert; Specialmutterzellen fehlen. Zuerst entwickeln sich die Bündel. — Der Querschnitt durch ein Internodium ist ein Sechseck, dessen 4 spitzere Winkel in die Diagonalebenen, die 2 stumpferen in die Mediane fallen. In letzteren liegen die primären Blattspurstränge. Alle *Bignoniaceae* besitzen denselben Gefäßbündelverlauf, nämlich 4 stammeigene oder Fortsetzungsbündel — je nach der Stärke des Stammes einfach, doppelt oder dreifach — und 2 Blattspurstränge. Dazu kommen in der Transversalebene gelegene, bandförmige, secundäre Bündel ohne Tracheen und Primärfasern, ferner in dickeren Stengeln (*Incarvillea*) ein primärer Holzstreifen, endlich zuweilen noch Hilfsbündel entweder zwischen den Fortsetzungsbündeln und Blattspuren oder an den Seitenflächen nahe an den Fortsetzungsbündeln. — An den Knoten gehen die primären Bündel ins Blatt ab, begleitet von den nächsten Ästen der Fortsetzungsbündel. Bei *Campsis* spalten sich diese Äste erst im primären Knoten ab von ihren Fortsetzungsbündeln, eher dagegen bei den *Bignoniaceae* mit Kreuzstruktur, wie *Stenolobium, Ducoudraea, Amphicome*. Diese Äste sind doppelt oder dreifach bei *Catalpa*. Bei *Eccremocarpus* bleiben jedoch die Fortsetzungsbündel ungeteilt. Bei allen *B.* treten letztere oberhalb der Austrittsstelle der Blattspur mittels einer breiten, gewöhnlich tracheenlosen Mestombrücke in Verbindung. In deren Mitte und zwar zumeist schon an dem secundären Knoten machen sich die Bündel der tertiären Blätter bemerkbar. Die Achselknospe des primären Blattes ist am Rande der Öffnung oberhalb der Austrittsstelle eingefügt. Die im Stamm verbleibende Partie der Fortsetzungsbündel breitet sich aus und teilt sich in je 2—3 Äste. Von diesen vereinigen sich die der Transversalebene zunächst gelegenen mit einander zu den Blattspuren der secundären Blätter. — Die bei *Campsis* und bei den *B.* mit Phloëmwinkeln an einander stoßenden Bündel des Mestomringes im Stamm weichen bei *Catalpa* mehr und mehr auseinander; bei den einjährigen Pflanzen (*Incarvillea* und *Eccremocarpus*) sind sie fast ganz von einander isoliert.

Die Epidermis der ganz jungen Bignoniaceen-Stämme ist mit abfallenden Haaren von zweierlei Art bedeckt: Köpfchenhaare mit einem aus 4—8 Zellen gebildeten Köpfchen und spitz kegelförmige Deckhaare, erstere fallen zuerst ab. *Amphilophium Mutisii* besitzt verzweigte Haare mit kegelförmigen Spitzen, *Bignonia Sonderi* ausnehmend lange Deckhaare. Die Cuticula ist meist glatt, selten gestreift. — Die früh auftretende, erste Borkenlage, die das Abblättern verursacht, bildet eine zusammenhängende Zone unmittelbar unter der Epidermis. Die folgenden, im allgemeinen bogenförmig gekrümmten Borkenblätter isolieren die primären Bastfaserstränge und lehnen sich mit ihren Rändern an die primäre Borke an. Später geschieht das Abrinden der äußeren Bastregion vermittelst großer zusammenhängender Borkenblätter. Nur sehr selten entsteht ein secundäres Parenchym. Die abgeblätterten Partien vergehen sofort oder fallen, wie bei *Catalpa*, in dünnen Blättchen ab.

Das Rindenparenchym ist nur schwach differenziert, die Schutzscheide gewöhnlich nur undeutlich. — Außer in den Phloëmwinkeln sind die Gitterzellen zu mehr oder minder bedeutenden Gruppen vereinigt. Die Gitter der engen Zellen sind einfach, dünn, zahlreich und liegen auf einer einzigen, im allgemeinen kreisförmigen Platte; die der Phloëmwinkelelemente sind häufig complicierter. Die Siebröhren der Winkel sind weit und stammen meist ab von einer nicht geteilten Cambiumzelle, während die anderen zu mehreren auf einmal durch eine regelmäßige Längsteilung einer ganzen oder eines Teiles einer Cambiumzelle sich bilden. — Das secundäre Phloëm verläuft gern schichtenweise; es wechseln Lamellen von Hartbastfasern mit weichen Zonen. Die Sklerenchymbänder der Winkel ordnen sich in — natürlich unterbrochene — concentrische Kreise, desgleichen die randständigen Partien, ja selbst die im Phloëm isoliert liegenden Fasern. Sklerenchymatisch werden können auch die Bastparenchymzellen. In den regelmäßigen holzigen Stämmen sind die im Alter gebildeten Gitterelemente weiter als die jugendlichen, und ihre Gitter complicierter. — Die secundären Holzgefäße sind weit und besitzen elliptische, an einander stoßende Tüpfel. Die Xylemelemente besitzen einen sechsseitigen Querschnitt. Die Xylemstrahlen sind im allgemeinen schmal, verbreitern sich jedoch nach außen; die an die Phloëmwinkel angrenzenden sind breiter als die übrigen. Das primäre Xylem der Fortsetzungsbündel ist weiter entwickelt als das der Blattspurstränge, breiter und weniger scharf vorspringend. — Das Mark gliedert sich gewöhnlich in eine äußere Zone aus kleinen, mehr dickwandigen Zellen und in eine innere aus größeren, mehr dünnwandigen Zellen. — Die *Bignoniaceae* besitzen in ihrem Stamm weder inneres Phloëm noch Milchsaftschläuche. — Das Parenchym des Stammes führt Kalkoxalat in Form von Prismen mit octaëdrischen Spitzen, von Octaëdern, Nadeln, Krystallsand und Chiastolithen.

B. Den Blättern der *Bignoniaceae* liegt gleichfalls ein gemeinsamer Bautypus zu Grunde, der auf der Anordnung der Bündel beruht; die secundären Besonderungen können zur Bestimmung von Gattungen und Arten dienen. Im einzelnen giebt es ganzrandige, eingeschnittene, zusammengesetzte mit oder ohne flügelförmige Ausbreitungen und im letzteren Falle mit oder ohne Endranke, endlich 2- oder 3fach zusammengesetzte Blätter.

Im typischen Stiel findet man einen hinten (unten) stark convexen, vorn (oben) flachen oder concaven Mestomring, bestehend aus einem median hinteren und 4 lateralen, je nach der Dicke des Stieles ein- oder mehrarmigen Bündeln, in den starken Stielen außerdem noch seitlichen Hilfsbündeln. Bei *Bignonia* und ihren nächsten Verwandten ist dieser Ring völlig geschlossen, bei *Amphicome, Incarvillea* und *Eccremocarpus* bleiben die Bündel mehr weniger getrennt. Nach der Spitze hin verschwindet zunächst das primäre Xylem, jedoch das primäre Phloëm und namentlich das secundäre Mestom erst, wenn der Stiel schon sehr dünn wird. — Inneres Phloëm fehlt im Blatt ebenso wie im Stamm. Bei einigen Gattungen (*Catalpa, Amphilophium*) erscheint allerdings noch Phloëm und Xylem oder wenigstens ersteres innerhalb des Mestomringes; das rührt jedoch von der Einkrümmung der vorderen Ränder her. — Die Flügel des Blattstieles (*Pithecoctenium, Pandorea, Campsis, Ducoudraea, Stenolobium*) enthalten, in Parenchym gebettet, flügelartige Ausbreitungen der vorderen Lateralbündel. Bei *Catalpa* liegen ebensolche Mestomflügel an dem Phloëm des vorn gelegenen Mittelbandes; dieselben verlaufen in die ersten Secundärnerven und bilden fast gleichzeitig 2—3 tertiäre Nerven. — Beim Einbiegen in den Stamm plattet sich das Mestom von oben (vorn) nach unten (hinten) ab, öffnet sich vorn und bildet 3 Gruppen, deren mittlere den primären Blattspurstrang bildet, während die seitlichen sich entweder bald an die stammeigenen oder Fortsetzungsbündel anschließen oder vorerst noch eine Strecke weit frei im Mestomring des Stammes verlaufen. — Die 5 Bündel eines Stielchens gehen immer aus Armen der entsprechenden seitlichen Bündel und des Mittelbandes des Stieles hervor, dessen restierende Arme in complicierteren Blättern alsdann unter einander communicieren. Bei den einfacheren Blättern (*Pandorea jasminoides, Pithecoctenium*) werden diese Anastomosen gleichfalls einfacher, bei *Pandorea australis, Amphicome* und *Eccremocarpus* schwinden sie ganz. — Zwischen den Stielchen besitzt der Stiel wieder denselben Bau wie unterhalb derselben. Der Stiel zeigt keine Spur von Phloëmwinkeln oder markumständigem Mestom. — Die Ranken gleichen in ihrer unteren Region dem Stiel. Weiter oben spaltet sich das vordere Band. Kurz vor der Spitze verlieren sich die Bündel, zunächst die häufig geteilten vorderen; häufig stehen Hilfsbündel zwischen den seitlichen. Bei *Melloa* sind die Ranken stark, in der Symmetrieebene abgeplattet und die Öffnung des vorderen Bandes durch Sklerenchym verschlossen. — Epidermis und Haare gleichen denen des Stammes. — Das Grundparenchym des Stieles ist meist wenig differenziert; außen eine mechanische Zone, die zuweilen den Stiel rings umgiebt oder einen hinteren Bogen bildet oder nur in den Winkeln auftritt, innen nur selten eine Schutzscheide. — Die Blattstielchen gleichen dem Stiel. Der Mittelnerv besteht aus einem hinteren Mestombogen mit 3—5 Gefäßen und einem vorn gelegenen Mestomband, an den Seiten event. gleichfalls mit Gefäßen, nach der Spitze zu öfter nur aus Sklerenchym bestehend; beide tragen zur Bildung der Seitennerven bei.

Die Blättchen sind fiedernervig, die secundären Nerven ungleich; die größten der letzteren bilden am Rande große Bögen, auf ihnen ruhen kleinere, auf diesen noch kleinere. Die Bündel anastomosieren reichlich, die Bündelenden sind fadenförmig, nicht angeschwollen. Unterhalb der größeren Bündel liegt ein sehr großzelliges Hypoderm, und die Bündel ragen weit über die Unterseite hervor. — Die Epidermiszellen sind voluminös, die der Oberseite meist polygonal und oft mit Cuticularleisten versehen, die der Unterseite mehr weniger gewellt, ihre Cuticula gewöhnlich glatt, nur an den Nerven mit Leisten versehen. Die Spaltöffnungen liegen besonders auf der Unterseite und haben große, oft punktierte, bei *Amphicome arguta* weit vorspringende Schließzellen. Ober- und Unterseite besitzen kegelförmige, meist einzellige, bei *Bignonia Sonderi* lange, vielzellige, bei *Amphilophium Mutisii* verzweigte Deckhaare und meist köpfchenförmige, bei *Bignonia Tweediana* und *Amphilophium Mutisii* compliciertere, mehr schildförmige Drüsenhaare, die gewöhnlich zwischen den Bündeln in Vertiefungen stehen. — Der Blattrand ist meist dick, oft mit einem dünnen Nerv oder mit Randbast versehen. — — Das Assimilationssystem ist gewöhnlich in ein 2—3schichtiges Palissaden- und in ein etwa 3—5schichtiges Schwammparenchym geschieden; nur *Eccremocarpus* besitzt keine deutliche Palissadenschicht. Bei *Campsis* und *Ducoudraea* liegt zwischen Palissaden- und Schwammparenchym eine Schicht besonders großer Zellen (eine Art von innerem Wassergewebe), bei *Pandorea jasminoides* unter der hier kleinzelligen Epidermis der Oberseite ein 1schichtiges Wassergewebe, d. h. die obere Epidermis ist 2schichtig. Es fehlen aber subepidermale oder verzweigte Spicularzellen und Steinzellen, wie Vesque dergleichen für die *Crescentieae* und *Sesameae* angiebt, ebenso auch Milchsaftschläuche und Nebenblätter. — Das Mesophyll von *Clystostoma* enthält octaëdrische oder briefcouvertähnliche Krystalle, das von *Amphilophium Vauthieri* außerordentlich zahlreiche — nach dem Rande hin spärlicher —, kleine, morgensternartige Drusen.

II. *Rhinantheae*, incl. *Lathraea*, die Verfasser besonders behandelt.

A. Im ober- wie unterirdischen Stengel und im Rhizom der *Rhinantheae* bildet das Mestom einen bei *Lathraea* fast kreisrunden, bei den übrigen *Rhinantheae* mehr 4kantigen Hohlcylinder, in dem sich (wie bei den *Bignoniaceae*) 6 resp. 8 Bündel erkennen lassen, nämlich 4 diagonal verlaufende Fortsetzungs- (oder stammeigene) Bündel und die beiden vorn und hinten gelegenen primären Blattspurstränge, wozu in den Rhizomen und bei den entwickelteren Stämmen die secundären Blattspuren treten; es stehen nämlich auch bei den *Rhinantheae* die Blätter im allgemeinen in abwechselnden 2gliedrigen Quirlen (in der mittleren Stengelregion von *Pedicularis palustris* und *silvatica* in einer unregelmäßigen Spirale und in der oberen Region abwechselnd), und die Blattspuren entwickeln sich gewöhnlich erst in dem Internodium unterhalb der Austrittsstelle, in den erwähnten Fällen aber schon im vorletzten Internodium und zwar aus einer Commissur der anstoßenden Ränder der Fortsetzungsbündel. Die Grenz- und Bündelstrahlen sind gleich schmal. Das Phloëm ist überall gleich breit, das Xylem zeigt in der Median- und der Transversalebene Einbuchtungen, indem die Fortsetzungsbündel sehr viel entwickelter und gefäßreicher sind als die Blattspuren. Das Phloëm ist nur wenig differenziert, das secundäre vom primären kaum verschieden. Bastfasern kommen nur bei ausnahmsweise starken *Rhinanthus*- und *Lathraea*-Stengeln und bei dem unterirdischen Stengel von *Bartsia alpina* vor. Häufiger (*Lathraea*, oberirdischer Stengel von *Bartsia alpina*) tritt eine gleichmäßige Verdickung der ganzen äußeren Phloëmpartie ein. Die Gitterzellen sind sämtlich eng und gleich und stehen in kleinen, aus der Längsteilung je einer Procambium- oder Cambiumzelle hervorgegangenen Partien, deren manchmal mehrere aneinander stoßen. — Die Cambiumzone ist bei *Lathraea* breiter als bei den übrigen *Rhinantheae*. — Das primäre Xylem ist besonders ausgedehnt in dem nach der Mediane hin gelegenen Teil der Fortsetzungsbündel. Die Xylemstrahlen bestehen nur aus 1 Zellreihe. Die Holzfasern sind eng und getüpfelt, die des secundären Holzes meist unverdickt. Die Gefäße sind eng bei den mehr xerophilen Arten (*Rhinanthus, Melampyrum, Euphrasia, Odontites*), weit bei den mehr hygrophilen (*Pedicularis, Tozzia* und besonders *Lathraea*); die weitesten liegen immer in den Fortsetzungsbündeln, die engeren in den Blattspuren, die indes vornehmlich nur Holzfasern besitzen. Die Gefäße stehen isoliert oder in Radialreihen und tragen elliptische Tüpfel. — Von innerem Phloëm fehlt jede Spur.

Nur *Pedicularis silvatica* besitzt im unteren Stengel axile Mestomstränge, markumständige kommen überhaupt nicht vor. Das Mark besteht gewöhnlich aus großen, getüpfelten, dünnwandigen Zellen; nur selten tritt eine dünne, periphere kleinzellige Schicht auf (z. B. *Lathraea*). Es bildet gewöhnlich einen Hohlcylinder, der sich jedoch nach der Basis des Stengels mehr und mehr schließt; in den Rhizomen (bes. *Tozzia* und *Lathraea*) reduciert sich das Mark auf wenige Zellen, erweitert sich hingegen in den Zweigen. Das was CHATIN und SOLMS-LAUBACH in dem unterirdischen Stengel von *Pedicularis* als Markstrahlen ansahen, resultiert lediglich aus der eigentümlichen Anordnung der dort sehr dicht gedrängten Blattspuren. Das Rindenparenchym ist nur mäßig stark und im allgemeinen kaum in eine äußere mehr collenchymatische und eine innere schutzscheidenähnliche Partie differenziert. deutlich ist das nur in den Rhizomen von *Tozzia alpina*; hingegen ist dasselbe bei *Lathraea* breit, sehr reich an grobkörniger Stärke und besitzt eine deutliche Schutzscheide. Nie aber ist es vom Phloëm durch anderweitiges Gewebe getrennt. — Die Rinde wird nicht abgeworfen. Nur bei blattlosen Rhizomen und unterirdischen Stengeln vertrocknen zuweilen die äußeren Zellschichten oder lösen sich ganz auf; alsdann gehen die darunter liegenden tangentiale Teilungen ein und bilden so eine freilich recht unregelmäßige, wellige Korkzone. — Die Epidermiszellen sind bei *Lathraea* klein und ganz flach, bei den anderen *Rhinantheae* langgestreckt-polygonal. Es finden sich sehr kurz gestielte, köpfchenförmige Drüsenhaare und (außer bei *Lathraea*) mehrzellige, pfriemelige Deckhaare.

Die Endknospe ist von veränderlicher Länge, zuweilen (z. B. *Lathraea*) sehr lang, der Vegetationskegel elliptisch und wenig vorspringend, das Dermatogen kleinzellig, das darunter befindliche Meristem nicht in eine periphere und centrale Zone gesondert. Die Differenziation erfolgt nur langsam, in den Fortsetzungsbündeln sehr viel später als in den Blattspuren.

Im Stamm wie in der Wurzel der *Rhinantheae* fehlen jegliche Krystallgebilde. Verfasser fand ebensowenig wie KRAUSE die von RADLKOFER für *Lathraea* angegebenen Kernkrystalloide.

B. Ins Blatt geht typisch nur ein Mestombogen, nur bei *Pedicularis silvatica* und *foliosa* in die untersten Blätter zuweilen noch zwei seitliche, nahezu centrale Bündel; jener sendet sofort bei seinem Eintritt in das Blatt zwei oder vier etwas weniger starke Seitennerven ab, weiter oben größere und kleinere Secundärnerven. Die größeren Nerven gehen zunächst bis an eine Randbucht, verzweigen sich da, den stärkeren Arm nach unten sendend, und laufen dann dem Rande parallel. Alle Nerven communicieren mit einander in einem dichten Netzwerk, springen aber nach außen wenig vor, weit nur der Mittelnerv einiger *Pedicularis* infolge eines großzelligen Hypodermes.

Bei *Pedicularis* ist der Blattrand deutlich umgeschlagen, viel ausgeprägter noch bei den unterirdischen Schuppen von *Tozzia*; dies Verhalten leitet hinüber zu der helmförmigen gekammerten Höhlung der *Lathraea*-Blätter. Einen analogen Fortschritt fand Referent bei der Ericaceengattung *Cassiope*.

Die Epidermiszellen der Oberseite sind polygonal oder wellig und gewöhnlich die Cuticula mit Leisten versehen, die der Unterseite sind gewellt, ihre Cuticula glatt. Das Blatt besitzt kegelförmige ein- bis mehrzellige Deckhaare (nur bei *Lathraea* fehlend), köpfchenförmige Drüsenhaare mit sehr kurzem Stiel und endlich längs der Randnerven elliptische Drüsen, die bei *Rhinanthus* und *Pedicularis* in einer Art Furche liegen.

Das Mesophyll ist in Palissaden- und Schwammparenchym differenziert und mit Krystallen versehen. Ein besonderes Wassergewebe fehlt, ebenso Nebenblätter. Milchsaftschläuche kommen auch in den Vegetationsorganen der *Rhinantheae* überhaupt nicht vor.

C. Die typische Rhinantheenwurzel besitzt keine Haare. Ihr Rindenparenchym ist dünn, die innere Schicht als Scheide ausgebildet, das Bündel im allgemeinen bipolar, das Phloëm nur schwach entwickelt. Bei *Lathraea* ist das Rindenparenchym und Phloëm stärker, die Schutzscheide deutlicher ausgebildet. Die Hauptwurzel kann sich secundär noch beträchtlich vergrößern, trotzdem bleibt die ursprüngliche Epidermis erhalten; nur bei *Pedicularis* blättert sie ab, bei *Odontites* sogar noch das äußere Rindenparenchym; die Wurzelhaube blättert zellenweise ab. Das Holz besitzt — außer bei *Pedicularis foliosa* — gleichmäßig verdickte Zellen.

III. *Orobanchaceae.*

A. Im Stengel von *Orobanche* stehen etwa 25—30 Bündel auf einem großen Kreise rings um das mächtige Mark, bilden jedoch nicht einen geschlossenen Ring, sondern bleiben getrennt oder anastomosieren seitlich. Ein Unterschied zwischen stammeigenen Bündeln und Blattspursträngen ist nicht wahrzunehmen. Alle können einmal zu Blattspuren werden. Es rücken alsdann — die Blätter stehen spiralig — mehrere neben einander liegende immer weiter nach außen, und zwar nicht erst in dem Internodium vor ihrem Abgang in das Blatt, so dass man auf einem Querschnitt mehrere solcher Partien mehr weniger weit außerhalb des erwähnten Kreises liegen sieht. Ist nun eine solche Partie ins Blatt abgegangen, wo sie sich bald wieder verzweigt, so nähern sich die zunächst liegenden Bündel mit ihren Rändern, oberhalb deren die Achselknospe sich einfügt, und sie — oder auch andere — teilen sich und stellen so die normale Zahl der Stammbündel wieder her. Inzwischen sind schon wieder andere Gruppen weiter nach außen gerückt.

In der mittleren Stengelhöhe ist die centrale Markpartie häufig zerrissen. Libriform fehlt ganz. Hingegen sind die peripherischen Markzellen sowie die der Holzmarkstrahlen und die die Tracheen umgebenden Primitivfasern sehr oft verdickt oder steinzellenartig und bilden so einen inneren Stützcylinder. — Das primäre Xylem ragt weit nach der Achse hin vor. Die secundären Holzelemente sind schlank, stark verdickt und bestehen aus ziemlich kurzen Holzfasern und einigen großen Gefäßen. — Das Phloëm besteht aus breiten, den einzelnen Xylemgruppen anliegenden Streifen, die aber nicht einen geschlossenen Ring bilden. Ihre äußere Partie stößt unmittelbar an das Rindenparenchym und ist oft etwas verdickt oder wenigstens collenchymatisch; die innere enthält die Gitterzellgruppen, von denen das bei den *Rhinantheae* Gesagte gilt. — Das Rindenparenchym ist mächtig, aber kaum in zwei Partien differenziert. — Die Epidermis trägt köpfchenförmige, langgestielte Drüsenhaare.

In die oberen Blattschuppen tritt nur ein Gefäßbündel, das sich gleich an der Basis in einen stärkeren mittleren und zwei seitliche Stränge teilt; dieselben verzweigen sich noch mehrere Male, anastomosieren aber nicht. Die basalen Blattschuppen besitzen nur einen Nerv, die Knospenblätter überhaupt keine Gefäßbündel. Die Bündel treten äußerlich nicht hervor; sie liegen mitten in dem völlig homogenen Mesophyll. — Die Epidermiszellen der Oberseite sind englumig, die der Unterseite noch kleiner, beide polyedrisch, die Cuticula glatt. Spaltöffnungen finden sich nur auf der Blattunterseite und am Stengel. — Haare wie am Stengel.

Der Stengel endet in ein Haustorium und trägt am Grunde ein Bündel von Wurzeln, die bei *Orobanche rapum* in die Stengelbasis eingeschlossen bleiben; derselbe verdickt sich nach unten hin immer mehr durch Dickenzunahme des Markes, des Mestomringes und des Rindenparenchyms. Dabei werden die Blätter so zahlreich, dass sie die ganze Stengeloberfläche besetzen. Dann vereinigen sich die Bündel, biegen sich um, werden mehr weniger central und münden schließlich in eine Mestomscheide ein, in welcher die Wurzeln mit dem Haustorium in Verbindung treten. Ist die basiläre Stengelknolle sehr groß, so bilden diese inneren Mestomstränge ein ziemlich compliciertes System, das bei *Orobanche rapum* eine gewisse Regelmäßigkeit zeigt, nämlich mehrere innere, dem äußeren Mestomring concentrische Kreise.

Die Wurzelhaube ist dünn und blättert zellenweise ab; der Meristemkegel sehr dick und nicht differenziert. — Die Schutzscheide der Wurzel ist sehr schwach ausgebildet. — Das Gefäßbündel ist bi-, tri- oder tetrapolar; die primären Xylemlamellen stoßen nicht immer in der Achse der Wurzel zusammen. — Die Wurzeln zeigen nur selten — häufiger bei Haustorien entwickelnden W. — und nur äußerst schwaches secundäres Wachstum. — Krystallgebilde kommen in der ganzen Pflanze nicht vor.

Phelipaea, *Epiphegus* und *Conopholis* scheinen sich nur sehr wenig von *Orobanche* zu unterscheiden.

B. Bei *Orobanche* kommen 4 Arten von Haustorien vor, nämlich 1. aus einer Zelle oder Zellreihe bestehende, 2. mehrreihige, 3. dicke unverzweigte, 4. dicke verzweigte, letztere beiden bei weitem die verbreitetsten.

Ein einreihiges Haustorium entsteht, indem sich eine Epidermiszelle einer *Orobanche*-Wurzel zu einem Haar verlängert, wobei sie sich auch teilen kann, zwischen die Zellen der Nährwurzel eindringt und bis zu deren Xylem hinwächst. — Bei einem mehrreihigen H. wachsen mehrere, unter einander in Zusammenhang bleibende Epidermiszellen in derselben Weise. Gewöhnlich bildet dann das unter ihnen liegende Rindenparenchym ein Folgemeristem, welches jedoch nicht bis zur Schutzscheide reicht und auch nicht in die Nährwurzel eindringt. — Wenn die *Orobanche* mit der Nährwurzel in breiter Verbindung steht, so verlängern und teilen sich ihre im Centrum der Berührungszone liegenden Epidermiszellen derartig, dass sie eine Lage enger, radial gestreckter Zellen bilden. Das darunter liegende Rindenparenchym, die Schutzscheide und das Pericambium bilden ein Folgemeristem. Diese gesamte Zellmasse — also nicht blos Epidermiszellen, wie in den ersten beiden Fällen — dringt in die Nährwurzel ein, treibt deren Zellen auseinander, ohne sie jedoch zu zerquetschen oder sonst zu zerstören, wächst bis zum Xylem derselben hin und zerklüftet auch dieses mehr weniger. Dann differenzieren sich, zunächst vom Xylem der Nährwurzel und später von dem der Tragwurzel aus beginnend, kurze, etwas verdickte Tracheen; beide Partien verwachsen mit einander und umgeben sich mit phloëmartigen Zellen. Dieses Haustorium kann nun entweder unverzweigt bleiben oder sich verzweigen und zwar vor oder nach Erreichung des Xylems der Nährwurzel; hängen die Zweige wenig mit einander zusammen, so vereinigen sie sich in geringerer oder größerer Höhe mit dem centralen Hauptstrang. Bei sehr dicken verzweigten Haustorien kann die mittlere

Partie ihres Stieles eine Mestommasse von strahliger Struktur, ähnlich einem multipolaren Bündel, bilden. Das Haustorium hätte dann den morphologischen Wert einer Wurzel. Und so giebt es unter diesen Haustorien alle nur denkbaren Übergänge von einem Wurzelhaare bis zu einer Wurzel oder einem Wurzelcladodium. — Niemals wurden vom Parasiten Hafthaare ausgesendet, die bestimmt gewesen wären, den Wirt während des Eindringens des Haustoriums festzuhalten. — Bisweilen bildet sich bei verdickten Haustorien ein dieselben rings umgebender Wulst durch Emporwuchern der rings gelegenen Epidermiszellen, bisweilen auch des darunter gelegenen Rindenparenchyms.

C. Die Haustorien der *Rhinantheae* (incl. *Lathraea*) gleichen in allen Punkten den verzweigten oder nicht verzweigten dicken Haustorien von *Orobanche*, nur sind sie weniger dick, bei *Lathraea* noch am dicksten, insbesondere stellt die frei verlaufende mittlere Region des Haustoriumstieles nur eine dünne Mestommasse mit einem einzigen Tracheenfaden dar, während in der an das Xylem der Nährpflanze stoßenden Region sehr zahlreiche Tracheen liegen. Verfasser legt ihnen darum im allgemeinen einen geringeren Wert bei als den einer Wurzel, hält sie für einen Thallus.

D. Sobald der *Orobanche*-Embryo die Nährwurzel berührt, entwickelt er ein dickes, später sich verzweigendes Haustorium und an dessen oberer — gewöhnlich frei liegender — Partie die sogenannte Primärknolle, welche zu einem Wulst aufschwillt, an dessen Basis Wurzeln erscheinen, während an der Spitze etwas später eine oder mehrere Adventivknospen sich endogen bilden und dann hervorbrechen. Aus diesen gehen die Stengel hervor, die an ihrer Basis gleichfalls knollig anschwellen und die Blätter in unregelmäßiger Spirale tragen. Die ersten Blattschuppen besitzen noch keine Bündel, die folgenden nur ein Mittelbündel. Eigentliche Kotyledonen giebt es nicht. — Wenn die Primärknolle nicht entwickelt wird, oder auch aus anderen Gründen entsteht eine secundäre, die sich aber ganz wie jene verhält. — Das primäre Haustorium wie die Primärknolle hält Verfasser für einen Thallus.

Infolge der Einwirkung des Parasiten wuchern die Gewebe des Wirtes; alle seine nicht verholzten oder verkorkten Zellen können sich neuerdings teilen und so zu einem Folgemeristem werden.

IV. *Utriculariaceae.*

Die *Utriculariaceae* stimmen unter sich überein im Bau des Blütenschaftes, der mit einigen Hochblättern versehen und von den jeweiligen rein vegetativen Axenorganen sehr verschieden ist. Derselbe enthält einen völlig geschlossenen Mestomcylinder mit schlecht ausgeprägten Grenzstrahlen, in dem sich Blattspurstränge nur durch ihre Abzweigung kenntlich machen. Das völlig zusammenschließende Phloëm besitzt aus je einer Procambiumzelle hervorgegangene elementare Gitterzellgruppen, die sich zu umfangreicheren Partien vereinigen; bei *Utricularia* sind die Zellen seiner äußeren Zone, die Gitterzellen ausgenommen, gleichmäßig verdickt. Die Gefäße liegen in losen Gruppen unregelmäßig zerstreut längs der Innenseite des Phloëmcylinders. — Dazu treten bei den Utricularien noch innere Leptom- oder Leptom-Hadromstränge, die vor den Hauptholzmassen des Ringes liegen. — Das Mark, in welches die primären Tracheen weit vorspringen, besitzt in dem Schaft von *Utricularia vulgaris* und *Pinguicula vulgaris* eine große axile Höhlung, während es bei *U. montana* einen festen axilen Strang bildet. — Das Rindenparenchym ist immer mächtig, bei *U. vulgaris* mit großen, radialen, bei *U. montana* mit kleinen Spalten versehen. — Die Epidermis trägt bei den *Utriculariaceae* kleine, köpfchenförmige Drüsenhaare mit ganz kurzem, einzelligem Fuß und einem bei *U. vulgaris* und *P. vulg.* zweizelligen, bei *U. montana* einzelligen

Köpfchen, bei *P. vulg.* außerdem noch solche mit langem, einzelligem Fuß und breitem, schildförmigem, aus strahlig geordneten Zellen bestehendem Köpfchen.

Die Blätter stehen in einer bei *U. montana* und *P. vulg.* unregelmäßigen, bei *U vulgaris* in einer $^3/_8$-Spirale. Der ins Blatt abgehende Mestombogen ist auf eine variable Strecke hin geschlossen. Die Blattnervatur ist ungefähr überall gleich. Die Utricularien besitzen keine, *P. vulg.* zahlreiche dünne Wurzeln mit gemeinsamen Initialen für die Haube und die inneren Partien, aber ohne secundäres Wachstum. Bei *U. vulgaris* versehen die Wasserblätter, bei *U. montana* die unterirdischen die Function von Wurzeln. — Die Utricularien besitzen Achselknospen nur in ganz geringer Zahl an den Blütenschäften, *P. vulg.* am ganzen Stamm, und zwar entwickeln sich hier die unteren zu Ausläufern, die oberen zu anderen unterirdischen Stengeln, die obersten zu Blütenschäften.

Die unterirdischen Stengel von *U. montana* und *P. vulgaris* unterscheiden sich von den bezüglichen Blütenschäften nur dadurch, dass bei ihnen die Gefäßbündel sich nicht zu einem geschlossenen Ring vereinigen; außerdem ist bei *U. montana* hier noch das Rindenparenchym in 3 Regionen geschieden, deren mittlere aus verdickten Zellen besteht. Der horizontal schwimmende Stengel von *U. vulgaris* und ebenso auch deren Wasserblätter sowie die unterirdischen Blätter von *U. montana* und die Ausläufer von *P. vulgaris* besitzen einen einzigen axilen Mestomstrang mit centralen Tracheen, in dessen Phloëm die Zellen — mit Ausnahme eines kleinen Sectors auf der Unterseite — gleichmäßig verdickte Wände zeigen. — Das Rindenparenchym enthält große radiale Spalten. — Die Utricularien vermehren sich vegetativ dadurch, dass entweder in den Blattwinkeln der Wasser- resp. unterirdischen Blätter sich Knospen entwickeln oder dass einzelne Blattzipfel direct in einen Stengel auswachsen, ersteres mehr bei *U. montana*, letzteres mehr bei *U. vulgaris*. Auch trägt der Stengel der letzteren oft Adventivstengel. — Jene Blätter sind auf die fiederig verzweigten Nerven reduciert; die Verzweigungen besitzen ein sehr lange anhaltendes Scheitelwachstum und können sich außer zu Stengeln auch noch in die bekannten Schläuche umbilden; bei *U. montana* sind die Nerven derselben Ordnung sehr ungleich stark.

In den ganzrandigen Luftblättern von *U. montana* und *P. vulg.* ist das Assimilationssystem in Palissaden- und Schwammparenchym gesondert. Die Spaltöffnungen stehen auf der Unterseite. Die Epidermiszellen der Oberseite sind polygonal und bei *U. montana* papillös, die der Unterseite gewellt und glatt. Die sehr kurzen, bei *P. vulg.* schildförmigen Drüsenhaare sind fast völlig in die Epidermis eingesenkt. — Der dem Stengel analog gebaute Blattstiel von *U. montana* zeigt eine fast knollenförmige Anschwellung infolge einer Wucherung des äußeren und inneren Parenchyms; es ist dies ein Wasserspeicher.

Die Schläuche der Utricularien bilden sich als Aussackungen der Seitenlappen der unterirdischen bez. Wasserblätter, und zwar in folgender Weise: Die Spitze des Lappens krümmt sich nach oben, darunter und im Zusammenhang damit entsteht eine Verbreiterung und gleichzeitig wuchert an der Basis das Gewebe empor, so dass das Ganze eine oben offene Kanne darstellt. Nachher biegt sich der Rand einwärts zu einer seitlich mit der Kannenwandung in breiter Verbindung stehenden Röhre.

In allen untergetauchten bez. unterirdischen Teilen der *Utriculariaceae* fehlen natürlich Spaltöffnungen. Ebenso fehlen überall Milchsaftschläuche und Nebenblätter. Kalkoxalatkrystalle besitzt nur *U. montana*.

Am Ende der Arbeit zieht Verfasser einen Vergleich zwischen den Vegetationsorganen der untersuchten Familien (insbes. bezüglich Phloëm und Xylem des Stammes, Blatt, Haustorium). Er gelangt zu dem Schluss, dass bei dem gegenwärtigen Stand der Untersuchung kein einheitlicher Typus im Bau insbesondere des Stammes obzuwalten scheint, und verspricht, behufs Entscheidung dieser Frage seine Forschungen auf die übrigen *Personatae* ausdehnen zu wollen. NIEDENZU.

Schmidt, Emil: Beitrag zur Kenntnis der Hochblätter. — Progr. der FRIEDRICH-WERDER'schen Oberrealschule. R. GÄRTNER. Berlin 1889. 28 p. 4⁰ u. 2 Tafeln. ℳ 1.—.

Anknüpfend an die Untersuchungen von GÖBEL tritt Verfasser der Frage näher, welchen morphologischen Wert die Hochblätter besitzen. Er untersucht zunächst Pflanzen, deren Laubblätter mit Scheide oder Nebenblättern versehen sind, und konstatiert, dass stets die Spreite dem Blattgrund gegenüber stark reduciert ist. Je nach der Entwickelungsstufe, auf welcher die Umbildung der Blattanlage zum Hochblatt stattfindet, zeigt letzteres noch eine Gliederung oder nicht mehr. Dagegen erweisen sich die Hochblätter solcher Pflanzen, deren Laubblätter keine Scheiden oder Nebenblätter besitzen, mögen sie noch so scheidenähnlich aussehen, als echte Äquivalente ganzer Blattanlagen. PAX.

Wetterwald, X.: Blatt und Sprossbildung bei Euphorbien und Cacteen. — Nova Acta d. Kais. Leop.-Carol. deutsch. Akad. d. Naturf. Bd. 53. p. 381—440. Taf. XVI—XX. in Comm. bei W. ENGELMANN, Leipzig. ℳ 7.—.

Verfasser zeigt, dass die cactusartigen *Euphorbia*-Arten Blätter besitzen, deren Spreite sich nur wenig entwickelt, während die Basis zu Warzen auswächst. Durch Verschmelzen dieser Warzen entstehen Kanten, welche den eigentümlichen Habitus der einzelnen Formen bedingen. Die Achselsprosse werden nicht selten auf die Blattbasis oder die Achse verschoben; bei einzelnen Arten (*Eu. Triucalli, glomerata, globosa, anacantha*) kommen 2 Vegetationspunkte in der Blattachsel vor: der eine wächst zu einem Dorn aus, während der andere nach kürzerer oder längerer Ruheperiode einen fleischigen Zweig bildet.

Alle Cacteen besitzen Blätter, freilich oft von mikroskopischer Kleinheit; in jeder Blattachsel entsteht ein Vegetationspunkt und zwar unmittelbar an die Spitze angrenzend; sie erzeugen Haare und Blattanlagen, welche sich zu Dornen entwickeln. Blattbasen und Achselvegetationspunkte haben bisweilen die Form von Warzen, welche der Pflanze ein charakteristisches Aussehen verleihen. Bei *Mamillaria* entstehen in der Achsel der Warzen Vegetationspunkte, welche die seitlichen Sprosse erzeugen. PAX.

Raimann, Rudolf: Über unverholzte Elemente in der innersten Xylemzone der Dikotyledonen. — Sitzber. d. Kais. Akad. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Klasse. Bd. 98. Abt. 1. p. 40—75, Taf. I.

Der Verfasser untersuchte die anatomischen Verhältnisse von *Aesculus, Tilia, Aristolochia Sipho* und *Fagus* und gelangt dabei zu folgenden Resultaten. Die innerste Xylemzone erfährt ihre definitive Ausbildung, zumal ihre Verholzung, später als die auf das Protoxylem folgenden Zonen; ihrer Entstehung, Gestalt und Beschaffenheit nach sind diese Elemente gleich dem Cambiform im Weichbast, daher Verfasser für sie den Namen »intraxyläres Cambiform« vorschlägt. Tritt nachträgliche Verholzung ein, so bleibt die cambiforme Gestalt der Elemente erhalten; da in der Regel ihre Wandungen dünn und zart bleiben, so lassen sie sich auch im verholzten Zustande von dem übrigen Gewebe leicht unterscheiden. Verfasser spricht schließlich die Vermutung aus, dass das intraxyläre Cambiform ein reduciertes Organ vorstelle, eine Ansicht, welche Referent schon früher äußerte, als er die entsprechenden Gewebe der *Euphorbiaceae* als rudimentären Weichbast bezeichnete. PAX

Correns, C. E.: Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der extranuptialen Nektarien von *Dioscorea.* — Sitzber. d. Kais. Akad. d. Wiss. Wien, math.-physik. Kl. Bd. 97. Abt. 1. Oct. 1888.

Im Rindenparenchym des Stengels, Blattstiels und auf der Unterseite der Blätter finden sich bei einzelnen *Dioscorea*-Arten, nicht aber bei *Testudinaria*, eingesenkte Drüsen, deren Entwicklungsgeschichte und Bau in vorliegender Arbeit studiert werden. Sie entstehen aus einer einzigen Epidermiszelle, die sich in das darunter befindliche Gewebe einpresst. Die ersten Teilungen sind senkrecht zur Außenwand; zuletzt ist die Drüse ein Körper von ellipsoidischer oder spindelförmiger Gestalt, deren Secretionsfläche von einer ununterbrochenen Cuticula überzogen wird. An jedes Nektarium im Blatte legen sich mehrere Gefäßbündel an; dieser Anschluss fehlt den Nektarien des Stengels. Das Leptom solcher Bündel steht durch Übergangszellen mit der Parenchymscheide, welche alle Nektarien besitzen, in Verbindung. Pax.

Mez, C.: *Lauraceae Americanae.* — Jahrb. d. Berliner botan. Gartens V. p. 1—556, 3 Tafeln. Berlin 1889.

Der Verfasser, welcher bereits in einer früheren Arbeit (Morphologische Studien über die *Lauraceae.* Verhandl. des botan. Vereins d. Prov. Brandenburg 1888) über die genannte Familie eingehende Studien angestellt hat, hat sich die höchst dankenswerte Aufgabe gestellt, die amerikanischen *Lauraceae* monographisch zu beschreiben, und dieselbe in einer Weise gelöst, welche nur zu bedauern Veranlassung giebt, dass er nicht auch die altweltlichen Formen dieser so schwierigen Familie in den Kreis seiner Untersuchungen zog. Er kommt dabei, indem er sich an Nees und Meissner anschließt, zu einer wesentlich anderen Einteilung der Familie, als sie früher Bentham und Referent (in Natürl. Pflanzenfamilien. III. 1. p. 106) gewonnen hatten; und zwar beruht der Unterschied in der Hauptgliederung der Familie, während die kleineren Gruppen weniger davon berührt werden.

Bentham (Genera plantarum III.) hatte das Hauptgewicht darauf gelegt, dass die Antheren des dritten Staminalkreises bald extrors, bald intrors sind, und in zweiter Linie die Zahl der Pollenfächer als wichtigen Unterschied acceptiert. Referent konnte sich nicht davon überzeugen, dass die Extrorsität resp. Introrsität ein so wichtiges Merkmal abgiebt, und demzufolge verwendete er dies Merkmal erst zur Abgrenzung kleinerer Gruppen. Auch Mez teilt diese Ansicht, indem er darauf hinweist, dass die extrorse Dehiscenz des dritten Staminalkreises biologisch begründet wird: zwischen dem zweiten und dritten Staminalkreise, an der Basis des letzteren, liegen die Nektarien und die Antheren öffnen sich ja, wie bekannt, nach den Nektarien zu.

Referent hatte dagegen in der Anzahl der Pollenfächer jeder Anthere ein systematisches Merkmal von hohem Werte erblickt und darauf seine Einteilung begründet. Es war ihm nicht unbekannt, wie Mez (p. 504) zu vermuten scheint, dass Ausnahmen innerhalb gewisser Gattungen vorkommen; Referent hat dies auf S. 108 seiner Bearbeitung ausdrücklich (durch gesperrten Druck noch besonders hervorgehoben) betont, trotzdem glaubte er doch an der Wichtigkeit dieses systematischen Merkmals nicht zweifeln zu dürfen; mit welchem Recht, wird gleich auseinandergesetzt werden.

Mez hat durch entwicklungsgeschichtliche und vergleichend-morphologische Untersuchungen gezeigt, dass die *Lauraceen*-Anthere der Anlage nach vierfächerig ist und bei gewissen Formen durch Abort zweier Fächer zweifächerig wird; er hat bei *Persea* und *Phoebe*, von denen die meisten Arten vierfächerige Antheren besitzen, Species gefunden, welche auch zweifächerige Antheren aufzuweisen haben, und Verfasser hat andererseits konstatiert, dass bei *Endlicheria*, welcher typisch zweifächerige Antheren zukommen, auch vierfächerige Antheren sich vorfinden. Aber prüfen wir einmal den Wert und die Bedeutung dieser Ausnahmen:

Persea (47 amerikanische Arten) enthält nur 6 Arten (Subgen. *Heterandra* Mez), bei denen die 6 äußeren Antheren vierfächerig, die 3 Antheren des dritten Staminalkreises zweifächerig sind; *P. cuneata* Meißn. besitzt durchweg zweifächerige Antheren.

Phoebe (45 amer. Arten) enthält 9 Arten, bei denen die Antheren des dritten Kreises zweifächerig, die 6 äußeren aber vierfächerig sind.

Endlicheria (23 Arten) besitzt nur eine Art, bei welcher die Antheren des dritten Kreises vierfächerig, die 6 äußern aber, wie gewöhnlich, nur zweifächerig sind.

Demzufolge kann doch wohl nicht verkannt werden, dass diesen Ausnahmen eine hohe Bedeutung nicht zukommt. Bisher sind es nur drei Gattungen, wo sie begegnen, und innerhalb dieser Gattungen sind es relativ wenige Arten, welche sich als Ausnahmefälle erweisen. Also der Artenzahl nach spielen diese Ausnahmen keine wichtige Rolle; selbst wenn man nur die drei betreffenden Gattungen *Persea*, *Phoebe* und *Endlicheria* berücksichtigt und alle andern »normal« sich verhaltenden Gattungen außer Spiel lässt, so sind es nur 13 % der Arten jener Gattungen, welche vom normalen Verhalten abweichen.

Aber der Wert dieser Ausnahmen wird noch durch einen andern Umstand herabgesetzt. Bei *Persea* und *Phoebe* sowohl, als anderseits auch bei *Endlicheria* ist es nur ein einziger Staminalkreis von den drei entwickelten Cyklen, welcher sich abweichend verhält, während die beiden äußeren Staminalkreise der Regel gemäß gebaut sind. Also selbst bei der Bestimmung dürfte man kaum zweifelhaft werden, ob man die in Rede stehenden Formen von *Persea* und *Phoebe* zu den *Perseoideae* mit vierfächerigen oder zu den *Lauroideae* mit zweifächerigen Antheren zu zählen hat; Niemand wird doch wohl diese Formen, weil sie sechs Staubblätter mit vierfächerigen und drei Staubblätter mit zweifächerigen Antheren besitzen, zu den *Lauroideae* zählen wollen? Und die vereinzelte Form von *Endlicheria* wird doch Niemand zu den *Perseoideae* zählen, wenn sie sechs zweifächerige und drei vierfächerige Antheren trägt. Weshalb dann, wie Mez (p. 513) will, jede sich abweichend verhaltende Art der drei Gattungen zweimal, und zwar unter verschiedenen Gruppen aufgezählt werden müsste, kann Referent nicht einsehen, und Jeder, der längere Zeit botanische Bestimmungen betrieben und dadurch einen Einblick in das Vorkommen der Formae abnormes jeder Familie gewonnen hat, dürfte ihm hierin zustimmen.

Referent ist daher der Ansicht, dass die relativ geringe Zahl der Ausnahmen, welche nur in drei Gattungen und nur innerhalb eines Staminalkreises vorkommen, den hohen systematischen Wert der Pollenfächerzahl der Anthere keineswegs beeinträchtigen, und hält daher an seiner Einteilung fest.

Was endlich *Persea cuneata* Meißn. anbelangt, welche durchweg zweifächerige Antheren besitzen soll, so fragt es sich doch sehr, ob in ihr eine wirkliche *Persea* vorliegt; übrigens möchte Referent auch denjenigen sehen, welcher nach dem von Mez gegebenen Schlüssel (p. 3 u. f.) diese *Persea cuneata* als eine *Persea* bestimmt.

Es kommt eben darauf an, welches systematische Merkmal man bei der primären Einteilung zu Grunde legt. Das System des Referenten beruht auf der Fächerzahl der Anthere, das System von Mez auf dem Bau der Inflorescenz; die Folge davon ist, da sich die größeren Gruppen nicht decken, dass jedes System in dem andern »ein buntgewürfeltes Bild der Gattungsunordnung« erblicken muss (p. 504). Referent hat, weil er die Primäreinteilung auf die Anthere stützt, die *Cassytheae* folgerichtig zu den *Lauroideae* gestellt; weshalb sie Mez (p. 504) mit den *Lauroideae* als gleichwertige Gruppe innerhalb des Systems des Referenten betrachtet haben will, und wo in der »Coordination der Cassytheen«

mit den Untergruppen der *Lauroideae* ein logischer Fehler liegen« soll, ist schwer einzusehen.

Übrigens ist gegen die Abtrennung der Gattung *Cassytha* als eine den übrigen *Lauraceae* gegenüberstehende Gruppe, wie es Mez gethan hat, nichts von Bedeutung einzuwenden; es hängt lediglich von dem subjectiven Ermessen des Einzelnen ab, wie er die Gruppe behandelt wissen will. Die übrigen *Lauraceae* teilt Mez in *Perseae* (Inflorescentia panniculata, exinvolucrata) und in *Litsaeeae* (Infl. racemosa, involucrata); die weitere Einteilung beruht auf der Fächerzahl der Anthere; also hat auch Mez hierin ein systematisches Merkmal von Bedeutung erblickt.

Erwähnt mag werden, dass Mez auf *Göppertia geminiflora* die neue Gattung **Systemonodaphne** und auf *Aydendron verrucosum* die neue Gattung **Urbanodendron** gründet.

Die morphologischen Angaben, welche anhangsweise am Schluss des systematischen Teils gegeben werden, bieten manches Interesse; hervorgehoben mag daraus werden, dass Mez ebenfalls zu dem Resultat kommt, das Gynäceum sei syncarp.

Zum Schluss sei nur noch Folgendes von geringerer Bedeutung erwähnt: Mez widerspricht (p. 504) der Angabe des Referenten, dass der ♀ Blütenstand von *Ampelodaphne* ährenförmig sei. Referent befindet sich mit dieser Angabe mit Bentham (Gen. plant. III. 153) in vollster Übereinstimmung; er fasst den Ausdruck so, dass der Gesamthabitus der Inflorescenz damit bezeichnet wird, keineswegs soll damit etwa ausgedrückt sein, dass eine Ähre im morphologischen Sinne gefasst vorliegt. — Dass bei *Miscanteca* die beiden äußeren Staminalkreise mitunter staminodial angegliedert werden, bestreitet Mez (p. 522), doch macht auch Bentham (l. c. p. 155) diese Angabe; es ist daher die Berechtigung dieses Zweifels noch nicht erwiesen. — Die Gattung *Persea* enthält zwei Arten, deren dritter Staminalkreis staminodial umgebildet ist. Auf Grund dieses ganz vereinzelten Vorkommens verlangt Verfasser (p. 526), dass Referent die Diagnose der *Cinnamomeae* (»Blüten mit neun fertilen Staubblättern«) ändern sollte; wenn unter mehr als 450 Arten nur zwei Ausnahmefälle bisher vorliegen, so ist ein zwingender Grund zur Änderung nicht vorhanden; dasselbe könnte man erwidern darauf, was Mez (p. 105) über einzelne *Ocoea*-Arten sagt. Hat übrigens Mez doch selbst der *Persea cuneata* wegen seinen Bestimmungsschlüssel nicht modificiert. Pax.

Beck, Dr. G. v. Mannagetta: Über die Entwickelung und den Bau der Schwimmorgane von *Neptunia oleracea* Lour. — (Verh. d. k. k. zool.-botan. Ges. Wien. 1889. Sitzber. p. 57—59).

Verfasser untersuchte die Schwimmorgane dieser Pflanze (= *Desmanthus natans* W.) und kam gegenüber Rosanoff zu einigen abweichenden Details. So ist nach Verfasser ein secundäres Cambium zwischen den beiden Rindenschichten nicht vorhanden, die Zellen des Rindengewebes sind nicht rund, sondern sternförmig u. s. w.

Kronfeld (Wien).

Goebel, K.: Pflanzenbiologische Schilderungen. I. 239 S. mit 98 Holzschnitten und Tafel I—IX. N. G. Elwert, Marburg 1889. 8⁰. *M* 14.—.

Die Biologie als jüngste der botanischen Disciplinen hat durch die vorliegende Arbeit schätzenswerte Bereicherung erfahren. In ansprechender Form, unterstützt von trefflichen Illustrationen, entwirft Verfasser eine Reihe von biologischen Schilderungen, welche monographischen Essays gleichkommen. Das Buch gliedert sich in drei Kapitel: I. Succulenten. II. Über einige Eigentümlichkeiten der südasiatischen Strandvegetation. III. Epiphyten. Da diese Kapitel, wollte man knapp ihren Inhalt angeben, den Reiz der Darstellung einbüßen würden, so kann nur die eigene Lektüre derselben jedem Botaniker dringend ans Herz gelegt werden.

Aus der Einleitung, welche Wesen und Methodik der Biologie zum Gegenstande hat, seien die folgenden wichtigen Punkte hervorgehoben. Der Biologie kommt die Aufgabe zu, die Beziehungen zwischen dem Bau und Leben der Pflanze aufzuhellen; was der Morphologie ein »Glied«, das ist ihr ein bestimmter Arbeit dienendes »Organ«. Wenn man von »Anpassungen« an die Lebensbedingungen spricht, so ist dies »ein Sprachgebrauch, welcher eine nicht bewiesene Voraussetzung enthält, die nämlich, dass die Pflanzen die Fähigkeit haben, ihre Organisation den Lebensbedingungen anzupassen, auf dieselben in bestimmter, für die Pflanze nützlicher Weise zu reagieren«. Mit Thatsachen, statt mit Voraussetzungen zu rechnen, müsste das Experiment in seine Rechte eingesetzt werden. Wenn die unterirdischen Organe von Wasserpflanzen Luftlücken enthalten, so scheinen sie hiermit dem Schwimmen angepasst zu sein; allein auch in feuchter Erde und in feuchter Luft bilden sich diese Räume aus — sie haben die Transpiration und den Gasaustausch herabzumindern. Ferner ist »alle Anpassung — wenigstens bei höheren Planzen — keine direkte, sondern kommt dadurch zu stande, dass die äußeren Bedingungen auf den Vegetationspunkt, das embryonale Gewebe, in der Weise einwirken, dass dieser nun anders gebaute Organe hervorbringt«. Kultiviert man beispielsweise *Pontederia crassipes* als Landpflanze, so kommen die Blätter ohne Stielanschwellungen hervor, was nur durch eine Beeinflussung des Vegetationspunktes erfolgt sein kann.

Bei der Betrachtung reichentwickelter Formenkreise, wie sie *Sargassum* darbietet, erkennt man die Bedeutung der Arbeitsteilung für die Ausgliederung der Pflanze. Wie eine bestimmte Pflanzenform überhaupt zu stande kommt, dies lässt sich auf drei Wegen ermitteln. Diese sind: die Entwicklungsgeschichte, der Vergleich mit verwandten Formen und die Rückschlagserscheinungen. Und zwar gehören zur Entwicklungsgeschichte nicht blos die Veränderungen in der Vegetationsspitze, sondern sämtliche Ausgestaltungen, welche die Pflanze vom Ei bis zum Fruchtstadium annimmt; namentlich sind die Keimlinge von Belang. So lehrt der Keimling von *Zilla myagroides* — einer Wüstenpflanze mit verkümmerten Blättern —, dass dieselbe von Cruciferen mit normalen Laubblättern abstammt.

Kronfeld (Wien).

Wiesner, Julius: Biologie der Pflanzen. Mit einem Anhang: Die historische Entwickelung der Botanik. (Elemente der wissenschaftlichen Botanik, III. Bd). Alfred Hölder, Wien, 1889. Gr. 8. ℳ 8.—.

Bereits in dem zweiten Bande der Elemente der wissenschaftlichen Botanik hatte der Verfasser der »Biologie« einen Abschnitt gewidmet. Nun tritt uns die »Biologie« in der Neuauflage des Buches als ein selbständiger Band entgegen, teilweise vollständig umgearbeitet, teilweise ergänzt und berichtigt und durch einen neu hinzugefügten Abschnitt erweitert. Der Umfang, in welchem der Verfasser den Begriff »Biologie« festhält, wird vielleicht nicht überall ungeteilte Zustimmung finden, so in Bezug auf die Einbeziehung der Pflanzengeographie. Dem gegenüber wird man aber zugeben müssen, dass die Umgrenzung solcher Begriffe je nach dem Standpunkt, den man einnimmt, eine wechselnde sein wird, und dass das wichtigste dabei nicht der engere oder weitere Umfang ist, den man dem Begriffe giebt, sondern die präcise Fassung und klare Inhaltsangabe, sowie das konsequente Festhalten daran. Gerade nach dieser Richtung hin beweist aber der Verfasser von neuem seine seltene, durch Klarheit und Genauigkeit bei aller Knappheit des Stiles gleich ausgezeichnete Darstellungsweise.

Die Biologie der Pflanzen im Sinne Wiesner's umgreift die Lehre von der Lebensweise, Erblichkeit, Veränderlichkeit, Anpassung, Entstehung und natürlichen Verbreitung der Pflanzen. Ihre Grenzen nach dem Gebiete der Physiologie hin sind durch den Charakter der Probleme und der Methode bestimmt. Der Physiologie fallen jene Fragen zu, deren Lösung heute bereits durch Anwendung der exakten naturwissenschaftlichen Methode möglich ist, der Rest, die »vitalistischen« Probleme, die eine vorwiegend spekulative Behandlung erheischen, bilden den Hauptinhalt der Biologie. Der Fortschritt der Wissenschaft führt nothwendig zu einer Erweiterung des Gebietes der Physiologie und zu einer Einschränkung desjenigen der Biologie. Die Grenze zwischen beiden ist eine künstliche und vielfach blos zeitliche. Mit scharfer Betonung und zwar mit vollem Rechte, weist der Verfasser auf die Gefahren hin, welche die spekulative Methode nach ihrem ganzen Charakter in sich birgt, wenn sie einmal den Boden der Thatsachen verlässt.

Nachdem der Verfasser das Gebiet der »Biologie« umgrenzt und die auf demselben herrschende Methode charakterisiert hat, sucht er, von einigen großen und allgemeinen Gesichtspunkten ausgehend, das Wesen der organischen Welt zu beleuchten. Aus dem kurzen, aber ideenreichen Abschnitt dieses Teiles der Einleitung seien besonders seine Entwickelungen über die innere Ordnung und Harmonie der Organismen, das Gesetz von der mechanischen Coincidenz im Organismus und der Versuch einer Erklärung der Anpassung als einer Erscheinung, die auf einer tief im Organismus begründeten Eigentümlichkeit desselben beruht, hervorgehoben. Entschieden wendet sich der Verfasser — und wir müssen ihm dafür besonderen Dank wissen — gegen die neuerlich versuchte Belebung der Theorie von der Lebenskraft und die Einführung des Instinktbegriffes in die Pflanzenwelt als gänzlich nutzloser Annahmen.

Das Buch gliedert sich, von der Einleitung abgesehen, in vier Abschnitte (1) Das Leben des Individuums. 2) Die biologischen Verhältnisse der Fortpflanzung. 3) Die Entwickelung der Pflanzenwelt. 4) Die Verbreitung der Pflanzen) und einen Anhang: Die historische Entwickelung der Botanik. Davon ist, gegenüber der ersten Auflage, der vierte Abschnitt ganz neu hinzugekommen, der erste wurde vollständig umgearbeitet, die beiden anderen erscheinen teils berichtigt, teils erweitert. Aus dem reichen Inhalte des ersten Abschnittes, den zu zergliedern hier zu weit führen würde, sei nur der neueingeführte Begriff »Klinomorphie«, als der »Gesammtheit aller durch die Lage bewirkten, durch die Schwerkraftwirkung allein nicht zu erklärenden Gestaltungserscheinungen« hervorgehoben. Mehr als im ersten lag im zweiten Abschnitte die Versuchung, viele Einzelheiten zu bringen und damit die Gefahr einer Beeinträchtigung der Übersichtlichkeit der Darstellung nahe. Aber auch hier hat es der Verfasser verstanden, immer nur bei der Hauptsache zu bleiben, so dass die Details nicht so sehr um ihrer selbst willen, sondern als Illustration zu allgemeinen Sätzen dem Leser entgegentreten. Zugleich sind sie mit jener strengen, nüchternen Kritik ausgewählt, die das oberste Kennzeichen wahrer Wissenschaftlichkeit ausmacht. Im dritten Abschnitte haben im Anschlusse an die kritische Darstellung der Hauptpunkte des Darwinismus Nägeli's und Weissmann's Ideen über die Ursachen der Transformation eine entsprechende Beachtung gefunden. Die Behandlung der Elemente der allgemeinen Pflanzengeographie von seiten eines so bedeutenden Physiologen muss schon an und für sich unsere Aufmerksamkeit erregen. Wie nicht anders zu erwarten, richtet er sein Hauptaugenmerk vor allem auf jene Seite der Pflanzengeographie, welche in erster Linie auf physiologischen und biologischen Verhältnissen beruht, oder mit anderen Worten auf jenen Faktoren, welche den Charakter der »Vegetation« bedingen. In großen und markanten Sätzen wurden in übersichtlicher Weise Klima und Boden behandelt und mit Nachdruck wird dabei der Einfluss der Konkurrenz der Organismen auf die Verteilung der Gewächse betont. Die ersteren allein würden auch neben der Vorgeschichte der Floren nicht hinreichen, jene zu erklären, da die Plasticität der meisten von ihnen viel größer ist, als sie in der Verteilung an und für sich erscheint. Auch hier fehlt es nicht an neuen und fruchtbaren Ideen, so über den Einfluss der Lichtintensität und die Anpassung der Gewächse an den Boden.

Das zweite Kapitel behandelt die Vegetationsformen und die Vegetationsformationen, wobei der Verfasser im wesentlichen der Darstellung GRISEBACH's folgt, das dritte die Areale der Sippen (vom Standpunkte der Monophylie der Arten), das vierte endlich die Principien der pflanzengeographischen Systematik. Hier kommen die wichtigsten der bisher aufgestellten Systeme, jene von SCHOUW, GRISEBACH, ENGLER und DRUDE zur Darstellung. Eine Karte zeigt die Anordnung der Vegetationsgebiete nach GRISEBACH und der Florenreiche nach DRUDE. Bemerkenswert ist die Betonung der teils vergessenen, teils übersehenen Verdienste SCHOUW's um die Pflanzengeographie.

Ein reiches Notenregister verweist den Leser teils auf Litteraturquellen, teils bringt es ausführende, erläuternde oder kritische Bemerkungen, die im Text ohne Störung des Zusammenhanges und seiner Übersichtlichkeit nicht hätten gebracht werden können.

O. STAPF.

Wittich, Chr.: Pflanzen-Areal-Studien. Die geographische Verbreitung unserer bekanntesten Sträucher. (Inaug.-Diss. 1889, Sonderdruck der Gießener Gesellsch. 1889, mit Taf. III).

Es werden von folgenden zehn Pflanzen eingehende statistische Angaben über ihre Verbreitung zusammengetragen und in kleinen Kärtchen graphisch dargestellt: *Acer campestre, Alnus incana, Berberis vulgaris, Buxus sempervirens, Calluna, Clematis Vitalba, Cornus mas, Daphne Mezereum, Empetrum, Genista tinctoria.* — Das Material ist gut und scheint bei der alphabetischen Anordnung weiter fortgesetzt werden zu sollen. Doch macht es immerhin, zumal auch in einer Dissertation, einen wenig befriedigenden Eindruck, die Areale descriptiv ohne hervortretende leitende Idee zusammengetragen zu sehen, denn auch die der statistischen Methode gewidmete Begründung auf den ersten Seiten ist schwach. Wenn GRISEBACH, der als Beispiel citiert wird, jemals Pflanzenareale zusammenstellte, so geschah dies nie ohne die Absicht, irgend eine allgemeinere Gesetzmäßigkeit für Klima und Pflanzenverbreitung oder ähnliches abzuleiten oder ein Beispiel dafür zu bringen. Die hier hervortretende Richtung der Pflanzengeographie versucht vielfältig, GRISEBACH mit ENGLER's oder des Referenten Arbeiten in Gegensatz zu stellen; allein unsere Arbeiten schließen sich in ihrer allgemeinen Tendenz, wenngleich von veränderten Grundsätzen geleitet, weit inniger an GRISEBACH's Vegetation der Erde als Fortsetzung an, als die vom Verfasser dafür gehaltenen. DRUDE.

Krause, E.: Geographische Übersicht der Flora von Schleswig-Holstein. — (PETERMANN's Geogr. Mitteilungen 1889, Heft V, mit Karte Taf. 6).

Der nur zwei Seiten enthaltende Text ist im wesentlichen Erläuterung der die hauptsächlichsten Vegetationsformationen der Elbherzogtümer und des angrenzenden Elbunterlauf-Gebietes darstellenden Karte in Flächencolorit. Deutlich hebt sich in ihr der haidige Höhenrücken, westwärts fast nur durch den Marschstreifen begrenzt, aus dem Buchen- und Eichenbedeckten Osthange heraus und das über die Verbreitung der Kiefer (vergl. diese Jahrb. XI. p. 123), Eiche und Buche Gesagte ist von Interesse. Reichere Einzelheiten folgen unzweifelhaft in den jetzt im Erscheinen begriffenen Publikationen von Prahl's Flora von Schleswig-Holstein. DRUDE.

Rostock, M.: Phanerogamenflora von Bautzen und Umgegend, nebst einem Anhange: Verzeichnis Oberlausitzer Kryptogamen. Sitzungsber. u. Abhdlgn. d. naturw. Gesellsch. »Isis« zu Dresden. 1889. Abhdlg. 1. 22 Seiten.

Die Arbeit ist ein Artenkatalog mit Angabe der Standorte und des Häufigkeitsgrades der Verbreitung. Von den kritischen Gattungen ist *Rubus*, von den Algen sind die *Desmidiaceae* am ausführlichsten behandelt.

Aus dem Verzeichnisse ist ersichtlich, dass im Gebiete einerseits Pflanzen der Berge und Vorberge sich finden (*Polygonatum verticillatum, Thalictrum aquilegifolium, Astrantia major, Circaea alpina, Senecio crispatus, Cirsium heterophyllum* etc.), dass aber andererseits auch die innerhalb Sachsens für die Ebene charakteristischen Formen nicht mangeln (*Ornithogalum umbellatum, Chenopodium hybridum, Euphorbia Cyparrissias, Lathyrus tuberosus, Veronica triphyllos*). Es hat dies darin seinen Grund, dass die Eruptivberge der Lausitz ziemlich schroff aus dem flachen Lande sich erheben, und es unterscheidet sich dadurch die Lausitz von den Vorbergen des Erzgebirges, auf welchen bei der allmählichen Steigung des Bodens die Vereinigung von ausgesprochener Berg- und Ebenenflora nicht statthat. Von seltenen Pflanzen des Gebietes sind zu erwähnen: *Potamogeton nitens, Juncus tenuis* (stellenweise häufig), *Gladiolus paluster* und *G. imbricatus, Epipogon aphyllos, Alsine tenuifolia, Rubus lusaticus, Trifolium striatum, Valeriana sambucifolia* etc.

Reiche.

Saelan-Kihlman-Hjelt: Herbarium Musei fennici (Editio II). I. Plantae Vasculares. Helsingfors 1889. (156 S. 8⁰ mit 2 Karten.)

Unter diesem Titel liegt eine sehr compendiöse und in ihrer kurzen geographischen Signatur erschöpfende Verbreitungsstatistik der finnländischen Flora (Gefäßpflanzen) vor, welche bei der von den mitteleuropäischen Waldungen bis zum arktischen Tundra-Gestade sich erstreckenden Lage des Gebietes, welches zudem ostwärts in einer Linie Onega-See bis Kola erweitert wurde, ein großes Interesse für den europäischen Floristen beansprucht. Die Methode der Darstellung erinnert an Hoffmann's Nachträge zum Mittelrheingebiet, oder in anderer Art an Watson's Darstellung der Verbreitung in der großbritannischen Flora. Das ganze Gebiet von Aland und Helsingfors bis zum Enare-See und Eismeergestade ist, der Landesnatur entsprechend und nicht etwa nach gleichen Flächenräumen schematisiert, in 30 kleine Provinzen abgeteilt, welche auf einer in Folio beigegebenen Karte plastisch hervortreten und in deren Abgrenzung natürlich ein gutes Maß von Landes- und Florenkenntnis enthalten ist. Im Text erscheinen nun diese Provinzen in einem, dem geographischen Umriss ungefähr entsprechenden Rahmen für jede Pflanzenart; das Fehlen in den Provinzen wird durch hingesetzten Punkt, das Vorkommen durch hingesetzte Provinzsignatur ausgedrückt, und man erhält auf diese Weise einen Überblick über die gesamten Vegetationslinien, welche man auf der Karte genauer verfolgen kann. An den äußersten Grenzen des Vorkommens genügt dies kurze Verfahren am wenigsten und es ist daher im Text noch eine besondere Ergänzung hinzugefügt, indem die Fundorte der betreffenden Species in den Grenzprovinzen namentlich aufgeführt, auch kritische Bemerkungen hinzugefügt sind.

Die Einleitung, in schwedischer und französischer Sprache, entwickelt den Hergang der Forschungen, welche schon 1852 in der ersten Ausgabe dieser Museumliste mit 878 Gefäßpflanzen eine hübsche Vollständigkeit aufwiesen und zur ersten kartographischen Darstellung Finlands in pflanzengeographischen Provinzen führten. Die Geschichte der weiteren Entdeckungen wird daran geknüpft; es ist rühmlich bekannt, welche Anstrengungen die Botaniker Finlands, sich in der Gesellschaft pro Fauna et Flora Fennica vereinigend, seitdem um die Lösung ihrer floristischen Aufgaben gemacht haben.

Drude.

Stebler et Schröter: Die Alpen-Futterpflanzen. — 192 S. u. 16 in Farbendruck ausgeführte Tafeln. K. J. Wyss, Bern 1889. gr. 4⁰. ℳ 6.

In allen alpwirtschaftlichen Schriften wird die Vorzüglichkeit des Alpenheu's, sein Aroma und der hohe Futterwert der Alpenpflanzen hervorgehoben. Ein Werk aber, in welchem die wichtigsten Alpenfutterpflanzen abgebildet und nach ihrer alpwirtschaftlichen Bedeutung hin ausführlich behandelt werden fehlt bis jetzt gänzlich.

Um diese Lücke auszufüllen und auch den Alpwirten und Allen, die sich für alpwirtschaftliche Botanik interessieren, ein Lehrmittel in die Hand zu geben, haben es die Verfasser unternommen, in einem dritten Band des im Auftrage des schweizerischen Landwirtschaftsdepartements herausgegebenen Werkes über »die besten Futterpflanzen« die Alpenfutterpflanzen zu besprechen. Das Material hierzu sammelten sie während einer Reihe von Jahren unter Unterstützung des schweizerischen Landwirtschaftsdepartements, teils auf zahlreichen alpwirtschaftlich-botanischen Studienreisen in den Alpen, teils durch Anstellung von Kulturversuchen auf den Versuchsfeldern der eidgenössischen Samenkontrolstation in Zürich und auf der Fürstenalp. Die meisten Angaben des Werkes beruhen also auf eigener Beobachtung der Verfasser.

Das Werk zerfällt in zwei Teile: Im ersten allgemeinen Teil werden besprochen: Die Bewirtschaftung der Alp und die Verbesserung ihres Pflanzenbestandes, die Matten und Weiden der Alpen (Regioneneinteilung, die Wiesenpflanzen der Alpen, das Alpenklima). Im zweiten speciellen Teile sind sodann 33 der wichtigsten Alpenfutterpflanzen beschrieben und auf 16 Tafeln abgebildet. Die Besprechung jeder einzelnen Art umfasst folgende Untertitel: Benennung, Geschichte, alpwirtschaftlicher Wert, botanische Beschreibung, Abarten, geographische Verbreitung, Standorte, Höhenverbreitung, Klima, Boden, Bodenerschöpfung, Düngung, Bewässerung, Wuchs, Entwickelung, Futterwert, Nutzung, Samengewinnung, Same, Kultur, Krankheiten, verwandte Arten, Erklärung der Tafel. Am Schluss befindet sich eine Tabelle, in welcher die Resultate der chemischen Untersuchungen übersichtlich zusammengestellt sind. Die meisterhaft ausgeführten Abbildungen enthalten vorerst ein in natürlicher Farbe und Größe ausgeführtes Habitusbild, wobei ganz besonders Rücksicht auf die Bestockung genommen ist. Nebstdem enthält jede Tafel ausführliche Detailzeichnungen über den Bau der Blüten, der Früchte und des Samens, der Blätter, des Blatthäutchens u. s. f. Überhaupt ist jede Pflanze in alpwirtschaftlicher und botanischer Beziehung in erschöpfender Weise behandelt, soweit der Zweck des Werkes es erheischt und die nötigen Daten vorlagen.

Unter den 33 Arten sind 11 Gräser. Dann folgt das Reich der buntfarbigen Alpenfutterpflanzen.

Das Werk ist in erster Linie für die Alpwirte geschrieben, um sie mit den Alpenfutterpflanzen bekannt zu machen und sie in Stand zu setzen, die Alpmatten und Weiden besser zu beurteilen und den Wiesenbestand zu verbessern. Es ist dasselbe aber auch für den Landwirt des Tieflandes sehr lehrreich. Der Botaniker von Fach findet darin eine große Zahl von neuen Beobachtungen und wertvollen Zusammenstellungen, die namentlich für die Kenntnis der Grundbedingungen der Pflanzenformationen in der alpinen Region von Nutzen sind.

Die Unterstützung von Seite des schweizerischen Landwirtschaftsdepartements ermöglicht es, das umfangreiche Werk zu dem oben genannten bescheidenen Preise abzugeben. E.

Fritsch, Carl: Auffindung der *Waldsteinia ternata* (Steph.) innerhalb des deutschen Florengebietes. — (Verhandl. d. k. k. zool.-botan. Ges. Wien 1889. Sitzber. p. 69—70).

Höfner in Wolfsberg (Kärnten) fand am Fuße der Koralpe eine Pflanze, welche Verf. mit *Dalibarda ternata* Stephan (1806) identificirte und welche mit der siebenbürgischen *Waldsteinia trifolia* (Rochel) Koch synonym ist. *Waldsteinia ternata* ist nun aus Japan, Sibirien, Siebenbürgen sowie Kärnten bekannt und stellt nach Verf. in ihrem sporadischen Vorkommen eine aussterbende Art dar. Kronfeld (Wien).

Beitrag zur Flora von Persien. Bearbeitung der von **J. A. Knapp** im Jahre 1884 in der Provinz Adserbidschan gesammelten Pflanzen. I. *Labiatae* von **Heinrich Braun** (mit 1 Taf.), II. *Salsolaceae*, III. *Amarantaceae*, IV. *Polygonaceae* von **Carl Rechinger**. (Verhandl. d. k. k. zool.-botan. Ges. in Wien 1889, Abhandl. p. 213—248, Tab. VI.)

Die vorliegenden beiden Arbeiten enthalten den Anfang der Bearbeitung, welche die dem Botan. Museum der Wiener Universität übermittelten Plantae Knappianae — d. s. die von J. A. Knapp auf der durch Dr. J. E. Polak im Jahre 1884 ausgerüsteten Expedition gesammelten Pflanzen — nunmehr erfahren soll. Von Labiaten, welche H. Braun bearbeitete, sind in der Ausbeute 72 vorhanden. Hierunter von neuen Species, beziehungweise Varietäten: *Thymus Kotschyanus* Boiss. et Hohenacker var. *intercedens*, *Nepeta Wettsteinii*, *Marrubium ballotaeforme*. Ausführlichere Erörterungen über Synonymik, Stellung zu den Verwandten u. s. w. sind den Menthen, dann der *Calamintha intermedia* Baumg., *Ziziphora persica* Bunge (von Boiss. fälschlich zu Z. *tenuior* L. gestellt), *Nepeta nuda* L. beigegeben. — C. Rechinger bestimmte weiter 38 Salsolaceae, 2 Amarantaceae, 21 Polygonaceae in der Knapp'schen Ausbeute, sämtlich bereits publicierte Arten.

Stapf, O.: Beiträge zur Flora von Persien. II. — Verhandl. d. k. k. zool.-botan. Ges. Wien 1889. Sitzber. p. 205—212).

Aufführung von 35 Pflanzen, welche Th. Strauss bei Sultanabad sammelte. Von früher aufgestellten Species identificiert Verf. seine *Corydalis persica* und *verticillaris* mit *Corydalis rutaefolia* D. C., *Lathyrus inconspicuus* Beck mit *Lathyrus erectus* Lag., *Prangos brachyloba* Stapf et Wettst. mit *Prangos uloptera* D. C. var. *brachyloba* Boiss., *Echinospermum saxatile* Wettst. mit *Echinospermum barbatum* Lehm., und zieht seine *Urtica xyphodon* als Form zu *Urtica dioica* L.

Kronfeld (Wien).

Reinke, J.: Algenflora der westlichen Ostsee, deutschen Anteils. Eine systematisch-pflanzengeographische Studie. — Sep.-Abdr. aus dem VI. Ber. der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. Berlin 1889.

Diese Arbeit, welche eine der hervorragendsten Leistungen der letzten Jahre auf dem Gebiete der Algen ist, hat sowohl in systematischer wie in pflanzengeographischer Hinsicht ein bedeutendes Interesse. Das in der Überschrift genannte Gebiet, dessen Vegetation früher nur wenig bekannt war, wurde vom Verfasser im Laufe von einigen Jahren systematisch durchforscht, und ist somit eines von den in botanischer Hinsicht am besten untersuchten Meeresgebieten geworden.

Verfasser behandelt zuerst die Lebensbedingungen der Algen im Gebiete und die Ursachen ihrer Anordnung. Die größte Bedeutung für die Verteilung der Algen innerhalb des Gebietes hat die Bodenbeschaffenheit, und im allgemeinen lässt sich sagen: »fester Meeresgrund ist bewachsen, beweglicher Meeresgrund ist unbewachsen«. Die Littoralregion ist fast immer bewachsen; Sandboden ist oft in geringer Tiefe dicht mit Seegras bewachsen, und an dem Seegrase haften dann viele Algen. Auf sandigem Boden, welcher nicht mit Seegras bewachsen ist, kommen gewöhnlich nur vereinzelte Algen, an Steinen und Muscheln befestigt, vor. In größeren Tiefen ist der Boden fast immer bewachsen, wo Steine und Muscheln vorkommen, und selbst fast reiner Sandboden kann mitunter dicht mit Algen bewachsen sein. Auf Schlickboden kommt dagegen niemals

Algenvegetation vor; der Schlick »scheint den Pflanzen positiv schädlich und verderblich zu sein«. Der Schlick wird zum großen Teil aus verwesenden Resten von Algen gebildet, welche aus den bewachsenen Strecken durch die Meeresströmungen nach den tiefer gelegenen Regionen geführt werden. Verfasser ist der Ansicht, dass die vollständige Verwesung dieser organischen Massen mit der Zufuhr von Tier- und Pflanzenresten nicht gleichen Schritt hält, und er nimmt daher an, dass in früheren Zeiten ein größerer Teil des Bodens mit Vegetation bedeckt war, als in der Gegenwart.

Der Salzgehalt des Meereswassers, welcher bekanntlich eine große Bedeutung hat für die Verteilung der Algen, ist in der westlichen Ostsee nach der Tiefe sehr verschieden; das Oberflächenwasser besitzt nur etwa den halben Salzgehalt des Nordseewassers, während der Salzgehalt des Wassers der größeren Tiefen sich demjenigen der Nordsee nähert. Beispielsweise wird angeführt, dass *Desmarestia aculeata*, welche bei Helgoland litoral wächst, in der Kieler Bucht nur in Wasser von mehr als 12 Meter Tiefe gefunden wurde, was nach dem Verfasser nur durch den größeren Salzgehalt in diesen Tiefen erklärt werden kann.

Der Einfluss der Wellenbewegung ist für die Verteilung der Algen in der Ostsee sehr gering, dagegen haben die Strömungen eine große Bedeutung, indem sie die Verteilung des salzreicheren und salzärmeren Wassers bedingen. Aber auch durch die Versorgung der Algen mit Nährstoffen, von welchen einige in äußerst geringen Quantitäten vorhanden sind, sind die Meeresströmungen von großer Bedeutung. Die Temperatur scheint keinen Einfluss auf die Verteilung der Algen in der Ostsee zu haben; viele derselben fructificieren eben im Winter. — Der verminderte Salzgehalt der Ostsee ruft bekanntlich eine Verkümmerung der Algenspecies hervor, was besonders in der östlichen Ostsee hervortritt, aber auch in der salzreicheren westlichen Ostsee werden viele Formen nicht so kräftig entwickelt wie in der Nordsee.

Im speciellen Teile werden sämtliche im Gebiete gefundene Arten aufgeführt, mit Ausnahme der *Bacillariaceae* und der pelagischen grünen und blaugrünen Algen. Überraschend ist die große Anzahl von neuen Gattungen und Arten, welche im Gebiete gefunden wurde. Besonders eingehend werden die *Phaeophyceae* behandelt; nicht nur wird eine beträchtliche Anzahl von neuen Formen beschrieben, sondern es wird auch eine Fülle von entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen mitgeteilt, und endlich wird auf Grund dieser Untersuchungen ein neues System für die *Phaeosporeae* aufgestellt, wobei jedoch nur die im Gebiete vorkommenden Formen berücksichtigt werden. Diese Ordnung wird in zwei Familien, *Ectocarpaceae* und *Laminariaceae* geteilt, und die erste derselben in folgende Gruppen getrennt: *Sphacelarieae, Ectocarpeae, Myrionemeae, Elachisteae, Asperococceae, Punctarieae, Scytosiphoneae, Chordeae, Dictyosiphoneae, Desmarestieae* und *Chordarieae*.

Die neuen Gattungen und Arten sind folgende:

1. *Rhodophyceae: Rhodochorton chantransioides* n. sp., *Harveyella* n. g. Schmitz et Reinke (auf *Choreocolax mirabilis* Reinsch).
2. *Phaeophyceae: Ascocyclus balticus* n. sp., *Ascocyclus globosus* (Syn. *Microspongium globosum* Rke.), *Microspongium gelatinosum* n. g. et sp., *Halothrix* n. g. (auf *Ectocarpus lumbricalis* Kütz.), *Leptonema fasciculatum* n. g. et sp., *Symphoricoccus radians* n. g. et sp., *Desmotrichum scopulorum* n. sp., *Kjellmania sorifera* n. g. et sp., *Scytosiphon pygmaeus* n. sp., *Gobia* n. g. (auf *Cladosiphon balticus* Gobi).
3. *Chlorophyceae: Protoderma marinum* n. sp., *Pringsheimia scutata* n. g. et sp., *Cladophora pygmaea* n. sp., *Epicladia Flustrae* n. g. et sp., *Phaeophila Engleri* n. sp., *Blastophysa rhizopus* n. g. et sp., *Chlorochytrium dermatocolax* n. sp., *Chlamydomonas Magnusii* n. sp.
4. *Cyanophyceae: Lyngbya persicina* n. sp.

Im letzten Abschnitt giebt Verfasser einige »Andeutungen zu einer Geschichte der Flora der westlichen Ostsee«. Er vergleicht diese Flora mit denjenigen anderer Meeresgebiete, indem er sich jedoch auf die *Rhodophyceae* und die *Phaeophyceae* als die bestbekannten Gruppen beschränkt. Endemisch sind 15 Arten = 12 % der Flora; da viele dieser Arten jedoch sehr klein sind und vom Verfasser erst unterschieden, so ist es wahrscheinlich, dass einige derselben auch außerhalb des Gebietes vorkommen werden; Verfasser nimmt dennoch an, dass ungefähr die Hälfte, also 6% wirklich endemisch sind. Gemeinsam mit der europäisch-atlantischen Küste bis zum Polarkreis — die »atlantische« Reihe — sind 33 Arten (26 %). 29 Arten (22,7 %) gehören der »subarktischen« Reihe, welche im nördlichen Atlantik bis zum arktischen Norwegen vorkommen. 16 Arten (12,5 %) gehören der »hemiarktischen« Reihe, welche weiter in das nördliche Eismeer hineindringen, »ohne aber im eigentlichen grönländischen Meere das Bürgerrecht zu erreichen«. Nicht weniger als 32 Arten (25 %) werden endlich zur »arktischen« Reihe gerechnet, welche auch im grönländischen Meere wachsen.

Verfasser stellt demnächst fest, dass die jetzige Flora der Ostsee aus geologischen Gründen erst nach der zweiten Glacialzeit eingewandert sein kann, und zwar aus der Nordsee. Um aber die Zeit der Einwanderung der einzelnen Elemente näher zu bestimmen, versucht Verfasser erst die Zeit der Entstehung der mittelatlantischen Flora zu bestimmen. Von den Geologen wird angenommen, dass in dem ersten Teil der Tertiärperiode eine Landbrücke existierte, welche sich von Schottland über die Shetlands, Färöer und Island nach Nordamerika streckte, und das atlantische Meer vom arktischen Ocean trennte. Ein Vergleich der mittelatlantischen Arten Amerikas und Europas zeigt nun eine auffallende Übereinstimmung (abgesehen von denjenigen Arten, welche auch im artischen Ocean vorkommen), welche eben nur durch die Annahme einer solchen Landbrücke erklärt werden kann, und Verfasser nimmt an, dass diese gemeinsamen mittelatlantischen Arten eben in diesem ersten Teil der Tertiärperiode entstanden sind. Nördlich von der Landbrücke entwickelte sich gleichzeitig eine specifisch arktische Flora. Als später die Landbrücke durchbrochen wurde, trat allmählich eine Mischung dieser beiden Floren ein, welche später, während der Eiszeit, noch inniger geworden sein muss, als die ganze Meeresflora gegen Süden getrieben wurde. »Die mittelatlantische Flora Nordamerikas und Europas, speciell auch die der Nordsee, war daher am Ende der Eiszeit im Großen und Ganzen die gleiche wie heute: eine Mischung altatlantischer und arktischer Elemente.« Am Ende der zweiten Eiszeit muss die Ostsee süßes Wasser enthalten haben, allmählich ist sie aber durch Einströmung von Nordseewasser salzreicher geworden. Anfangs konnten nur die Formen einwandern, welche den geringsten Anspruch an Salzgehalt stellten und welche auch heute in der östlichen Ostsee vorkommen. Als der Salzgehalt größer wurde, konnten auch andere Formen einwandern, es muss aber angenommen werden, dass die arktischen Formen früher einwanderten als die atlantischen, weil das Ostseewasser längere Zeit durch das Schmelzwasser des Eises eine niedere Temperatur behielt. Einige von diesen arktischen Arten, welche sich noch heute in der Ostsee finden, sind später in der Nordsee verschwunden oder sehr selten geworden, was sich dadurch erklärt, dass die Ostsee einen mehr subarktischen Charakter bewahrt hat.

Von den endemischen Arten sind einige noch durch zahlreiche Übergangsformen mit verwandten Arten verknüpft; selbst zwischen generisch verschiedenen Arten, wie z. B. *Halorhiza vaga*, *Stilophora tuberculosa* und *St. rhizodes* kommen noch heute Mittelformen vor, welche für das relativ junge Alter dieser Arten ein Zeugnis abgeben.

Rosenvinge.

Reinke, J., in Verbindung mit **Dr. F. Schütt** und **P. Kuckuck**: Atlas deutscher Meeresalgen. Im Auftrage des kgl. Preuß. Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten herausgegeben im Interesse der Fischerei von der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere. 1. Heft. Taf. 1—25. Parey, Berlin 1889. Fol. *M* 30.—.

Dieses Werk, welches sich der vorstehend besprochenen Arbeit anschließt, wird von den Phykologen mit Freude begrüßt werden. Jeder Botaniker, welcher sich mit Systematik beschäftigt, weiß die Bedeutung guter Abbildungen zu schätzen. Gerade auf dem Gebiete der Meeresalgen, wo die äußere Form oft sehr variabel und wenig charakteristisch ist, und wo viele feinere Strukturverhältnisse, welche systematisch wichtig sind, mit dem Tode verändert werden, ist es von besonderer Wichtigkeit, sorgfältige, nach dem Leben ausgeführte Abbildungen zu haben, aber eben solche Abbildungen existieren nur in beschränktem Maße, abgesehen von den prachtvollen Abbildungen von Thuret und Bornet. Es ist daher äußerst willkommen, dass im vorliegenden Werke eine Anzahl von neuen oder unvollständig bekannten Ostseealgen, welche in der Ostseeflora des Herausgebers besprochen worden sind, in meisterhafter Weise bildlich dargestellt worden sind. Sämtliche Abbildungen sind nach dem Leben äußerst sorgfältig von den Herren Schütt und Kuckuck gezeichnet. Es werden sowohl Habitusbilder wie eingehende Analysen dargestellt, mit besonderer Sorgfalt ist der Zellinhalt der lebenden Pflanzen wiedergegeben. Jeder abgebildeten Art ist eine kurze Beschreibung mitgegeben.

Folgende Pflanzen werden abgebildet: *Halothrix lumbricalis* (Kütz.), *Symphoricoccus radians* Rke., *Kjellmania sorifera* Rke., *Asperococcus echinatus* (Mert.) var. *filiformis* Rke., *Ralfsia verrucosa* (Aresch.), *R. clavata* (Carm.), *Microspongium gelatinosum* Rke., *Leptonema fasciculatum* Rke., *Desmotrichum undulatum* (J. Ag.), *D. balticum* Kütz., *D. scopulorum* Rke., *Scytosiphon pygmaeus* Rke., *Ascocyclus ocellatus* (Kütz.), *A. reptans* (Cr.), *A. balticus* Rke., *A. foecundus* (Strömf.) var. *seriatus* Rke., *A. globosus* Rke., *Ectocarpus sphaericus* (Derb. et Sol.), *E. Stilophorae* Cr., *E. repens* Rke., *E. ovatus* Kjellm. var. *arachnoideus* Rke., *Rhodochorton chantransioides* Rke., *Antithamnion boreale* Gobi f. *baltica*, *Blastophysa rhizopus* Rke., *Cladophora pygmaea* Rke., *Epicladia Flustrae* Rke., *Pringsheimia scutata* Rke.

Man muss wünschen, dass sich für die Fortsetzung dieses Werkes, welches für das Studium der Meeresalgen im allgemeinen und der nordeuropäischen im besonderen von hervorragender Bedeutung ist, keine Hindernisse in den Weg stellen mögen.

Rosenvinge.

Oetker, August: Zeigt der Pollen in den Unterabteilungen der Pflanzenfamilien charakteristische Unterschiede? — Inaug.-Dissert. von Freiburg i. B. Berlin 1888. 8⁰. 95 p.

Seit Linné kennt man die Geschlechtlichkeit der Pflanzen, seit neuerer Zeit hat man sich aber erst mit der Gestalt des Pollens beschäftigt. Hugo v. Mohl, Fritzsche, Schacht und andere Forscher wandten diesem Kapitel ihre Forschungen zu und es wurde bald festgestellt, dass der Pollen bei den einzelnen Pflanzen eine verschiedene Gestalt habe, aber nirgends finden sich Notizen darüber, ob der Pollen in den einzelnen oft scharf ausgeprägten Unterabteilungen der Familie irgend welche charakteristische Verschiedenheiten aufweise.

Verfasser suchte diese Lücke auszufüllen und untersuchte den Pollen bei einer Reihe Vertreter folgender Familien:

Liliaceae (*Tulipaceae*), *Asphodeleae*, *Smilaceae*, *Melanthaceae*, *Amaryllideae* (*Amarylleae*, *Narcisseae*), *Irideae* (zeigt die größten aller untersuchten Pollenkörner), *Juncaceae*, *Typhaceae*, *Araceae*, *Cyperaceae*, *Gramineae*, *Orchideae* (*Malaxideae*, *Ophrydeae*, *Neottieae*, *Arethuseae*), *Alismaceae* (*Alismeae*), *Cupuliferae*, *Juglandeae*, *Salicaceae*, *Polygoneae*, *Chenopodiaceae*, *Caryophylleae* (*Arenarieae*, *Cerastieae*, *Sileneae*), *Ranunculaceae* (*Clematideae*, *Anemoneae*, *Ranunculeae*, *Helleboreae*, *Paeonieae*), *Berberideae*, *Magnoliaceae*, *Nymphaeaceae* (*Euryaleae*, *Nupharinae*), *Papaveraceae*, *Fumariaceae*, *Cruciferae* (*Pleurorhizeae*, *Notorhizeae*, *Orthoploceae*, *Spirolobeae*), *Violaceae*, *Malvaceae* (*Malveae*, *Sideae*), *Balsaminaceae*, *Polemoniaceae*, *Saxifragaceae* (die Pollenkörner gleichen sich wie die der *Cruciferen* ungemein), *Grossularieae*, *Geraniaceae*, *Oxalideae*, *Linaceae*, *Rutaceae* (*Ruteae*, *Diosmeae*, *Aurantieae*), *Aceraceae*, *Polygaleae*, *Euphorbiaceae* (*Euphorbieae*, *Acalypheae*, *Crotoneae*), *Sapindaceae*, *Buxaceae*, *Aquifoliaceae*, *Crassulaceae*, *Umbelliferae* (*Orthospermae*, *Campylospermeae*), *Cornaceae*, *Thymelaeeae*, *Rosaceae* (*Roseae*, *Potentilleae*, *Pomeae*, *Poterieae*), *Papilionaceae* (*Podalyrieae*, *Loteae*, *Vicieae*, *Hedysareae*, *Mimosaceae*), *Ericaceae* (*Ericeae*, *Andromedae*), *Primulaceae*, *Oleaceae* (*Oleineae*, *Fraxineae*), *Gentianeae* (*Chironieae*, *Menyantheae*), *Convolvulaceae*, *Boragineae* (*Heliotropeae*, *Anchuseae*, *Cynoglosseae*, *Hydrophylleae*), *Solanaceae* (*Nicotianeae*, *Datureae*, *Hyoscyameae*, *Solaneae*, *Cestrineae*), *Scrophularieae* (*Verbasceae*, *Digitaleae*, *Gratioleae*, *Veroniceae*, *Rhinantheae*), *Labiatae* (*Ocimoideae*, *Menthoideae*, *Hormineae*, *Scutellarineae*, *Nepeteae*, *Lamieae*, *Prasieae*), *Campanulaceae* (*Lobeliaceae*, *Campanuleae*), *Rubiaceae*, *Caprifoliaceae* (*Sambuceae*, *Lonicereae*), *Valerianaceae*, *Dipsacaceae*, *Compositae* (*Tubuliflorae*, *Liguliflorae*).

Als Resultat der Untersuchungen bei den einzelnen Familien wie Ordnungen ergiebt sich nun, dass man die vom Autor gestellte Frage weder mit Ja noch mit Nein beantworten kann. Überall sind Anpassungen zu verzeichnen, welche es ermöglichen, die besten Bedingungen für eine möglichst zahlreiche Nachkommenschaft zu schaffen.

Auf der einen Seite stehen die großen, durch eine gleiche Bildung fast aller Blütenteile gekennzeichneten Familien der *Compositen*, *Umbelliferen*, *Cruciferen* und anderer mit einem gleichen Pollen für eine jede derselben; auf der anderen Seite, nicht minder zahlreich, das Heer derjenigen Pflanzen, welche sich wohl mehr oder weniger leicht in einzelne Familien unterbringen lassen, bei denen sich aber der Blütenstaub ohne Rücksicht auf solche Familienbande entwickelt hat, wie es für das Fortkommen einer jeden einzelnen Art am vorteilhaftesten erscheint.

Das erkennt man so recht in denjenigen Familien, in denen einige Arten, wie bei den *Ranunculaceae* die *Thalictrum*-, bei den *Compositae* die *Artemisia*-Arten von dem allgemeinen Insektenbesuch ausgeschlossen sind und im Zusammenhange hiermit ihren Blütenstaub ganz anders gestaltet haben. E. Roth, Berlin.

Lauterbach, C.: Untersuchungen über Bau und Entwickelung der Secretbehälter bei den Cacteen unter Berücksichtigung der allgemeinen anatomischen Verhältnisse derselben. Inaug.-Dissert. von Heidelberg (1889). 8⁰. 34 p. 2 Tafeln. (Sep.-Abdr. aus Bot. Centralbl. Bd. XXXVII).

Den Secretbehältern der Cacteen hat zuerst Schleiden in seinen Beiträgen zur Anatomie der Cacteen seine Aufmerksamkeit zugewandt, dem O. Harting folgte, ohne weitere Aufschlüsse zu geben. De Bary hat wohl diesen Gegenstand in seiner vergleichenden Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und der Farne erwähnt, hält aber neue Untersuchungen für wünschenswert, um Klarheit in die Beobachtungen zu bringen.

Verfasser suchte nun diese Frage zu lösen und untersuchte die Verbreitung und Entwickelung der Secretbehälter in der gesamten Familie, deren Material er seiner eigenen Sammlung entnahm. Meist dienten ein- bis zweijährige, völlig ausgebildete Sprosse oder Triebe als Objekte.

Lauterbach kommt zu folgender Einteilung der Familie:

1. Nur Krystallzellen vorhanden.
   a. Unregelmäßig verteilt: *Anhalonium, Mammillariae longimammae, crinitae, heteracanthae* p. p., *subsetosae, stelligerae, M. elephantidens* Lem., *Rhipsalis paradoxa* L.
   b. Eine zusammenhängende Schicht unterhalb der Epidermis bildend, indem in jeder Zelle des Hypoderma je ein Einzelkrystall oder eine Krystalldruse liegt: *Pelecyphora, Astrophytum, Echinocactus* z. g. T.
2. Milchsaftführende Gänge und Krystallzellen vorhanden. *Mammillariaceae centrispinae* und *angulares*; *M. nigra* Ehrenb., *rhaphidacantha* Lem., *macromeris* Engelm., *Leuchtenbergia*?
3. Schleimzellen und Krystallzellen vorhanden.
   a. Krystallzellen unregelmäßig verteilt: *Malacocarpus*, *Echinocactus Ottonis* Lehm., *Houvillei* Lem.; *Echinopsis, Pilocereus, Cereus, Echinocereus, Phyllocactus, Epiphyllum, Rhipsalis, Pfeiffera, Lepismium, Peireskia.*
   b. Krystallzellen eine zusammenhängende Schicht unter der Epidermis bildend: *Mammillaria macrothele* Mart., *Melocactus, Opuntia, Peireskia subulata* Mhlpf.

Es ergiebt sich mithin, dass Kalkoxalatdrusen führende Krystallzellen allen Cacteen zukommen. In jeder Krystallzelle ist nur eine Druse vorhanden. Milchsaftführende Gänge finden sich bei einem Teile der Mammillarien. Dieselben entstehen durch Desorganisation von Zellgruppen und sind mithin als lysigene Intercellularen zu betrachten. Die Mehrzahl der Cacteen enthält Schleimzellen, welche als Behälter aufzufassen sind, deren Secret durch Verwandlung des Plasmas der betreffenden Zellen entsteht. Die Zellwand nimmt an dessen Bildung keinen Anteil. Das anatomische Verhalten stimmt im Großen und Ganzen mit der Einteilung von Salm-Dyck überein, lässt jedoch im Einzelnen viele Widersprüche hervortreten. E. Roth, Berlin.

Knoblauch, Emil: Anatomie des Holzes der Laurineen. — Inaug.-Dissert. von Königsberg i. Pr. Regensburg 1889. 8⁰. 66 p. 2 Tabellen, 1 Tafel.

Die Arbeit sollte Aufklärung darüber verschaffen, ob und inwieweit sich vom Bau des Holzes des Stammes der Laurineen Merkmale hernehmen lassen, die geeignet wären, die Familie der Laurineen in anatomischer Hinsicht mit besonderer Rücksicht auf den Bau des Holzes zu charakterisieren.

Verfasser untersuchte zu diesem Zwecke 33 Arten der genannten Familie und kommt zu dem Resultate, dass eine Unterscheidung von Gattungen nach der Anatomie des Holzes sich aus dem untersuchten Material nicht herleiten lässt. Nichtsdestoweniger ist eine Übereinstimmung der Arten von *Cinnamomum, Persea, Nectandra,* von denen mehrere Species untersucht wurden, unverkennbar. Gruppen innerhalb der Familien lassen sich nach der Anatomie des Holzes nicht unterscheiden, weder 2 Triben, wie sie Bentham und Hooker als *Perseaceae* und *Litsaeaceae* aufstellen, lassen sich anatomisch halten, noch die 4, in welche Meissner und Baillon die Familie in *Perseaceae, Cryptocaryeae, Oreodaphneae* und *Litsaeaceae* einteilen, anatomisch begründen.

Jedoch lassen sich für alle untersuchten Arten gemeinsame anatomische Merkmale als anatomische Diagnose des Holzes der Laurineen aufstellen: Die Gefäße in den Jahresringen sind von etwa gleicher Weite (nur bei *Sassafras* in dem Frühjahrsholze sehr weit, dagegen im Herbstholz sehr eng, sonst nur bei einigen Arten im Herbstholz wenig enger), mit bloßem Auge noch wahrnehmbar, meist einzeln stehend. Die sich berührenden Gefäße bilden im Querschnitt Gefäßgruppen (Ketten), seltener sind die Gruppen unregelmäßig gefügt. Die Querwände sind meist rundlich oder rundlich bis länglich, durchbrochen, daneben erscheinen sie auch öfters leiterförmig, in seltenen Fällen nur leiterförmig gebaut. Die Gefäße zeigen gegeneinander dichte, rundliche deutlich behöfte Poren, gegen die Holzparenchym- und Markstrahlzellen zahlreiche größere Poren von wechselnder Form, unter denen besonders rundliche und längliche schwach behöfte und rundliche deutlich behöfte Poren auftreten, die oft in einander übergehen. — Holzparenchymzellen zeigen sich in verschiedener Reichlichkeit und in verschiedenen Lagen; sie sind stets vorhanden als gefäßumgebende und markstrahlanlehnende, meist auch als markstrahlverbindende Holzparenchymzellen, bei wenigen Arten überdies in tangentialen Binden. — Holzprosenchymzellen sind sowohl dünn- wie dickwandig vorhanden, regelmäßig oder unregelmäßig radial angeordnet, bisweilen gefächert. — Die Markstrahlen sind kenntlich, von einerlei Art, meist 1—3reihig gestellt, oder 1—4reihig, seltener 1—5reihig angeordnet, mit hohen kurzen Kantenzellen versehen, denen sich ähnlich hohe kurze Mittelzellen und radial gestreckte niedrige mittlere Markstrahlzellen anschließen. Die Markstrahlen sind einander sehr genähert, so dass in der Breite der Holzstrahlen, deren Schmalheit für das Laurineenholz bezeichnend ist, meist 1—20 Holzprosenchymzellen oder 1—3, gewöhnlich aber nur 1 Gefäß stehen. Holzparenchymzellen und Markstrahlzellen werden bei vielen Arten in geringerer oder größerer Zahl zu weiten dünnwandigen, porenfreien Secretzellen (Ölzellen) ausgebildet, eine dem Holze vieler Laurineen bis jetzt allein zukommende und bei anderen Familien bisher noch nicht beobachtete Eigenschaft. Diese Ölzellen sind dünnwandig, porenfrei, weit und mit einem Inhalt an ätherischem Öl, das auch noch mit Harz gemischt auftritt, angefüllt, dessen Inhalt hellgelb bis intensivgelb gefärbt ist und stark lichtbrechende Eigenschaften zeigt; seltener ist er gelb und trübkörnig oder bräunlich. Diese Ölzellen sind im Gegensatz zu den verkorkten Harzzellen der Rinde der Laurineen nicht verkorkt, und meist erst neuerdings bekannt geworden, mit Ausnahme derjenigen am Wurzelholz von *Sassafras officinale*. Am reichsten an Ölzellen erwies sich das Holz von *Oreodaphne Leucoxylon*, welches auf einem 122 qmm großen tangentialen Schnitt 510 Ölzellen aufwies. Jüngeres Holz war in geringerem Maße mit Ölzellen versehen wie älteres; das Öl der Zellen bedingt den Wohlgeruch der Hölzer der Laurineen. E. Roth, Berlin.

Baker, J. G.: Handbook of the *Bromeliaceae*. — London 1889. 8⁰. XI. und 243 Seiten.

Das Handbuch der Bromeliaceen reiht sich an das von demselben Verfasser verfasste über die *Amaryllideen* an, dem sich eines über die *Irideae* noch anschließen soll.

Als Material benutzte Baker vor allem die lebenden Pflanzen zu Kew, deren Zahl sich in manchen Jahren auf 150—200 Arten belief, dann die Sammlungen zu Kew und im British Museum, dann die von Eduard Morren zu Lüttich, welcher lange Jahre als erster Kenner dieser Abteilung galt und vortreffliche Abbildungen besaß. Ferner standen dem Verfasser die *Bromeliaceen* des Berliner Bot. Museums zur Verfügung und bei einem kurzen Besuch in Paris die Schätze des dortigen Museums.

1883 vermochte Bentham noch nicht die Hälfte der jetzt von Baker beschriebenen Arten, welche sich auf ungefähr 800 Species belaufen, zu veröffentlichen, wozu nicht wenig die neuerdings in Neu-Granada und in Ecuador gemachten Sammlungen beigetragen haben.

Die Zahlen hinter den Gattungen bezeichnen die Zahl der angegebenen Arten.

Tribe I. *Bromelieae*. Ovary inferior. Fruit indehiscent. Leaves nearly always spine margined.

× Petals united in a distinct tube, which is usually as long as the calyx-limb.

1. *Karatas* (Plum.) Adans. 36. Inflorescence a central capitulum. Leaves sessile. Stigmas twisted. — Tropisches Amerika.
2. *Greigia* Regel. 3. Inflorescence a lateral cluster. Leaves sessile. Stigmas short not twisted. — Temperiertes Chile.

3. *Distiacanthus* Hort. 2. Inflorescence a central capitulum. Leaves petioled, with a broad blade. Stigmas linear. — Columbia, Amazonenstromthal.

×× Petals free or joined only at the very base.

† Sepals united in a distinct tube above the cyathiform apex of the ovary.

I. Inflorescence capitate.

4. *Crypthanthus* Otto et Dietr. (*Pholidophyllum* Vis.) 12. Capitulum central. Petals white, preading widely. Leaves sessile. — Brasilien, Guyana.

5. *Disteganthus* Lemaire. 1. Capitulum lateral. Petals yellow, preading widely. Leaves petioled. — Guyana.

6. *Ortgiesia* Regel. 2. Capitulum or spike central. Petal-blade small. Leaves sessile. Fruit small. — Uruguay und Südbrasilien.

7. *Ochagavia* Philippi. 1. Capitulum central. Petal-blade small. Leaves rigid, lanceolate. Fruit small, compressed. — Juan Fernandez.

II. Inflorescence a central panicle or spike.

8. *Fernseea* Baker. 1. Petals little longer than the sepals. Stigmas long, twisted. Leaves ensiform. — Mittelbrasilien.

9. *Ronnbergia* E. Morren et André. 1. Petals much longer than the petals, spreading only at the tip. Leaves petioled, oblong, without spines. — Neu-Granada.

10. *Portea* K. Koch. 3. Petals much longer than the mucronate sepals, spreading widely. Stigmas long, twisted. Leaves lorate or ensiform, spine edged. — Brasilien.

†† Sepals free quite or nearly to the cyathiform apex of the ovary.

× Stigmas short not twisted.

11. *Ananas* Adam (*Ananassa* Lindley). 3. Inflorescence terminal on a short peduncle, strobiliform. Fruits concrete with the bracts into a large fleshy syncarpium. — Tropisches Amerika.

12. *Acanthostachys* Klotzsch. 2. Inflorescence spicate, strobiliform, lateral on a long stem. Fruits non concrete. — Centralbrasilien.

13. *Bromelia* L. e. p. (*Agallostachys* Beer). 6. Inflorescence a dense panicle. Leaves numerous, ensiform. Fruits large, pulpy, distinct. — Tropisches Amerika.

14. *Rhodostachys* Phil. (*Ruckia* Regel). 7. Inflorescence a central capitulum. Fruits large, pulpy, distinct. Leaves numerous, ensiform. — Temperiertes Chile und Argentinien.

15. *Araeococcus* Brong. 1. Inflorescence a lax panicle. Leaves few-lorate. Berry the rize of a small pea. — Guyana und Thal des Amazonenstromes.

×× Stigma long, twisted.

16. *Streptocalyx* Beer. 8. Inflorescence panicled. Sepals mucronate, much twisted. Petals much longer than the sepals, not scaled at the base. — Brasilien und Guyana.

17. *Aechmea* Ruiz et Pavon. 128. Inflorescence panicled or spicate. Sepals and flower bracts usually coriaceous and mucronate. Petals usually not much longer than the sepals, scaled at the base. — Tropisches Amerika.

18. *Billbergia* Thunbg. 40. Inflorescence panicled or spicate. Sepals and flower bracts not mucronate. Petals much longer than the sepals, scaled at the base, with filaments attached to their base. — Desgleichen.

19. *Quesnelia* Gaudich. (*Lievena* Regel). 12. Inflorescence spicate, usually strobiliform. Sepals obtuse. Petals twice as long as the sepals with stamens attached half-way up. — Brasilien und Guyana.

Tribe II. *Pitcairnieae.* Fruit a 3 valved capsule. Seeds not furnished with a funiculus that splits up into five threads. Leaves with or without prickles.

× Capsule free only near the tip.

20. *Brocchinia* Schultes fil. 3. Petals not longer than the sepals. Leaves lorate, glabrous, entire. — Guyana und Brasilien.

21. *Bakeria* Ed. André. 1. Petals much longer than the sepals. Leaves ensiform. acuminate, lepidote. — Columbia.

×× Capsule free, except near the base.

22. *Pitcairnia* L'Hérit. 130. Petals much longer than the sepals. Capsule septicidally 3valved. — Tropisches Amerika.

××× Capsule entirely superior.

23. *Puya* Molina (*Pourretia* Ruiz et Pavon). 14. Capsule loculicidally 3 valved. Style long, entire. — Chile, Anden von Peru und Columbia.

×××× Capsule septicidally 3valved. Styles short.

24. *Cottendorfia* Schultes fil. 6. Flowers hermaphrodite. Leaves long, thin, entire. — Brasilien und Argentinien.

25. *Dyckia* Schultes fil. (*Encholirion* einbegriffen). 34. Flowers hermaphrodite. Leaves thick, rigid, margined with hooked pungent prickles. — Brasilien, Uruguay, Argentinien.

26. *Hechtia* Klotzsch. 7. Flowers subdioicous. Leaves as in *Dyckia*. — Mexiko, Texas.

Tribe III. *Tillandsieae.* Fruit always a 3valved entirely superior capsule. Seeds furnished with a long funiculus that breaks up into filiform threads. Leaves always without marginal prickles.

× Corolla gamopetalous.

27. *Sodiroa* André. 7. Calyx with a long tube. Leaves spaced out. — Ecuador, Columbia.

28. *Caraguata* Lindl. (einbegriffen *Schlumbergeria* E. Morren). 39. Calyx with a short tube. Leaves rosulate. Anthers free. — Westindien, Guyana, Anden.

29. *Guzmania* Ruiz et Pavon. 5. Calyx with a short tube. Leaves rosulate. Anthers syngenesious. — Tropisches Amerika.

×× Corolla polypetalous.

30. *Catopsis* Griseb. (*Pogospermum* Brong.; *Tussacia* Klotzsch). 15. Appendage of the seeds large and flattened; funiculus short. — Tropisches Amerika.

31. *Tillandsia* L. (*Renealmia* [Plum] L.). 323. Appendage of the seeds a small mucro; funiculus long. Tropisches und subtropisches Amerika.

Die Einteilung der einzelnen Genera, soweit es durch eine große Anzahl von Arten notwendig wird, ist folgende:

1. *Karatas* (Plum) Adans zerfällt in *Karatas* 6 und *Nidularium* Lemaire 30.

17. *Aechmea* Ruiz et Pavon in *Aechmea* 2, *Hohenbergia* Schultes fil. (*Hoplophytum* Beer) 34; *Pironneava* Gaudich. 20; *Androlepis* Brong. 10; *Lamprococcus* Beer 5; *Platyaechmea* Baker 14; *Pectinaria* Benth. 4; *Pothuava* Gaudich. 19; *Chevaliera* Gaudich. 9; *Macrochordium* De Vries. 3; *Canistrum* E. Morren 6.

18. *Billbergia* Thunb. zerfällt in *Billbergia* 27, *Libonia* Lemaire 1, *Helicodea* Lemaire 7.

22. *Pitcairnea* L'Hérit. zerfällt in *Pitcairnea* 75, *Cephalopitcairnia* 2, *Phlomostachys* Beer 6, *Neumannia* Brongn. 12, *Schweideleria* E. Morren ined. 2, *Pepinia* Brongn. 2, *Melinonia* Brong. 7, *Puyopsis* 22.

25. *Dyckia* Schultes fil. zerfällt in *Dyckia* 21, *Prionophyllum* K. Koch 9, *Navia* Mart. 1, *Cephalonavia* 1, *Eucholirion* Mart. 1.

28. *Caraguata* Lindl. zerfällt in *Caraguata* 27, *Massangea* 1, *Schlumbergeria* 10. 1 zweifelhafte Art.

31 *Tillandsia* L. zerfällt in *Strepsia* 1, *Diaphoranthemia* 18, *Phytarhiza* Vis. 20, *Platystachys* Beer non K. Koch 108; *Pseudo-Catopsis* 29; *Anoplophytum* Beer 18, *Pityrophyllum* Beer 4, *Allardia* Dietr. 45, *Wallisia* Regel 3, *Vriesea* Lindley 98, *Cyathophora* K. Koch 10, *Conostachys* Griseb. 9.

E. Roth, Berlin.

Lojacono, C. Pojero: Flora Sicula o descrizione delle plante vascolari spontanee o indigenate in Sicilia. Vol. I. Parte 1. Polypetalae. — Thalamiflorae. Palermo 1886—88. 4°. 234, XV Seiten, 20 Tafeln (falsch gezählt).

Der Verfasser giebt auf 24 Seiten zunächst eine allgemeine Einleitung in die Vegetation des behandelten Gebietes und teilt den Charakter der Flora und ihre Beziehungen zu den nächsten Gebieten mit, welche ihm Veranlassung zu interessanten Zusammenstellungen geben. Wir finden eine Liste der in Sicilien endemischen Gewächse, welche sich auf 138 belaufen; Abkürzungen wie r., fr., rr., frequ. geben uns Aufschluss über die Häufigkeit der einzelnen Arten, andere wie mont., litt., alp., coll. über ihren allgemeinen Standort; derartige Angaben fehlen bei *Echium virescens* Jan. und *Allium acre* Presl. — Eine zweite Aufzählung umfasst die Species, welche Sicilien mit Calabrien und dem südlichen Italien aufweist; es sind 91 Nummern, welche dieselben vorhin angegebenen Abzeichen führen, wie auch die folgenden Listen. Eine andere zählt 42 Pflanzen auf, welche Sicilien mit Griechenland und dem Archipelagos gemeinsam besitzt; eine vierte führt uns 37 Gewächse vor, welche von Sicilien aus nach dem pyrenäischen Gebiet, nach Portugal und den Balearen hinüberstreichen; die folgende setzt sich aus 23 Species zusammen, welche nur in Sicilien und Sardinien zu finden sind, während die Flora Siciliens mit derjenigen von Nordafrika 20 endemische Arten aufweist; zugleich auf Malta finden sich *Orsinia camphorata* Bert., *Erica sicula* Guss., *Crucianella rupestris* Guss. und *Euphorbia Bivonae* Steud.; Nyman giebt *Orsinia* wie die *Crucianella* auch noch von Lampedusa an.

Was die specielle Einrichtung der Flora anlangt, so ist sie von anderen nicht als verschieden zu betrachten; die Diagnosen sind in lateinischer Sprache abgefasst, etwaige Bemerkungen italienisch geschrieben.

Neu aufgestellt resp. bemerkenswert finden sich *Ranunculus Vespertilio*, den Lojacono zu *R. coenosus* Guss. stellt und mit *R. saniculaefolius*? sic. in sched. Herb. Tin. (non Viv.) kennzeichnet; *R. foeniculaceus* ist eine dem *R. Drouetii* nahe stehende Form, welcher ein neuer Name bei dem schon herrschenden Gewirre in dieser Section hätte erspart werden können; als *R. vitifolius* finden wir *R. lanuginosus* β *constantinopolitanus* Ten. (von d'Urv., nec Bory et Chaub.), *R. palustris* L.??; *R. Marchesini* Loj. ist schon früher veröffentlicht und dem *R. isthmicus* Boiss. nahestehend; *Fumaria nemorosa*, eine Form zwischen *F. flabellata* Gasp. und *capreolata* L. stehend, nicht gleich *F. pallidiflora* Jord., *F. ambigua* = *capreolata* L. β fl. roseis Guss. Herb. = *speciosa* Tin. in Herb. H. Pan. Tod. exs. 834. — Für *Jonopsidium albiflorum* Dur. wird *Pastorea albifl.* Loj. gesetzt. — *Arabis elegans* Tin. ined. in Herb. H. Reg. Bot. Pan. wird veröffentlicht, eine der *A. sicula* Stev. benachbarte Art. — *Brassica Tinei* Loj. wird mit *B. Botteri* Vis? zusammengestellt, welches Nyman nur von Dalmatien angiebt. — *Silene Porcari* Tin. ined. in Herb. Reg. Pan., der *Heliosperma Tommasinii* Grsb. am nächsten verwandt. — *Dianthus aeolicus* = *D. rupicula* Loj., vielleicht Form von *D. rupicula* Biv.; — *Cerastium busambarense* = *C. hirsutum siculum* Guss. = *C. arvense* L. β *glandulosum* Guss. — *Geranium Perreymondi* Shuttl. ined. in Roux Cat. Prov. Barbey Cat. raisonné Vég. Ile de Sard. = *G. bohemicum* auct. flor. merid. (non L.) —

Am Schlusse einer jeden Familie giebt Lojacono eine Reihe Pflanzen an, welche seinem Ermessen nach aus der Flora Siciliens zu streichen sind, teilweise weil sie keine eigenen Arten bilden, wie z. B. *Linum piligerum* Presl, was auch z. B. von Nyman nicht mehr als Species gerechnet wird, teils weil sie gar nicht europäischen Ursprungs sind, wie z. B. *Althaea Ludwigii* L., welches subtropisch ist.

Abgebildet sind folgende Arten:

Thalictrum calabricum Spreng., *Ranunculus coenosus* Guss., *R. Vespertilio* n. sp., *R. dubius* Freyn. var. *heterophyllus* = *macranthus* Tod.; *R. rupestris* Guss., *R. fontanus*

Presl, *R. Marchesini* n. sp., *Cissus Skanbergii* Loj., *Arabis longisiliqua* Presl, *Erodium Soluntinum* Tod., *Hesperis Cupaniana* Guss., *Dianthus contractus* Jan. forma contracta genuina et evoluta, *Barbarea sicula* Presl, *B. bracteosa* Guss., *Cistus florentinus* Lam., *Sinapis virgata* Presl, *Brassica rupestris* Raf., *Br. macrocarpa* Guss., *Saponaria depressa* Biv. *Linum punctatum* Presl.

Ein Appendix bezieht sich hauptsächlich auf Angaben in Tornabene, Flora sicula, Flora aetnea; P. G. Strobl, Flora der Nebroden, Flora des Etna. E. Roth, Berlin.

Flora Brasiliensis. Fasciculus CVI. *Caricaceae*, exposuit Hermanus comes a **Solms-Laubach.** 23 p. 3 Tafeln.

28 Arten sind durch das tropische Amerika von Mexiko und Ostindien bis in das Gebiet der argentinischen Republik bekannt, welche sich auf 2 Genera verteilen.

Corolla calyci alterna. Stamina libera 1. *Carica* L. 18 Arten.
,, ,, opposita ,, ima basi connata 2. *Jacaratia* Marcgr. 4 Arten.

Als neue Species ist aufgestellt *Carica platanifolia* aus den Peruanischen Anden, bisher nur von Pavon und Ruiz gesammelt, zwischen *C. gossypiifolia* Gris. und *gracilis* (Regel) Solms stehend.

Die conservierenden Früchte von *Carica Papaya* L. sind bekannt; viele anderer Arten sind essbar, und wird deren Wohlgeschmack gelobt.

Abgebildet sind: *Carica Papaya* L. form. *Eupapaya* form. *Correae; Icaratia dodecaphylla* A. DC., *digitata* (Poepp.) Solms, *heptaphylla* (Vell.) A. DC., sowie kleinere Zeichnungen von *Icaratia spinosa* (Aubl.) A. DC., *Carica gossypiifolia* Grisb., *heterophylla* Poepp. et Endl., *Goudotiana* Triana et Planch., *monoica* Desf. E. Roth, Berlin.

Fasciculus CV. *Moringaceae*, exposuit **Ignatius Urban.** 3 p. 1 Tafel.

Die Stellung der kleinen Familie ist auch heute noch unsicher. In der Flora Brasiliensis folgen sie den *Guttiferae*. Linné, DC. stellten sie zu den *Leguminosen*, mit denen sie im äußeren Habitus viele Ähnlichkeit besitzen, doch sind die inneren Verhältnisse der Blüten ganz anders beschaffen. R. Brown schuf die *Moringaceae* als Familie und stellte sie und nach ihm die verschiedensten Autoren zu den *Bignoniaceae, Capparidaceae, Coriariaceae, Polygalaceae, Resedaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Violaceae;* mit der letzteren Familie ist wohl sicher auch ein Zusammenhang vorhanden. Grisebach stellte sie aus demselben Grunde zu den *Capparidaceae.* Dulzellius wollte sie in die Nähe der *Bignoniaceae* bringen.

Ursprünglich ist *Moringa oleifera* L. in Ostindien, in den Wäldern des Himalaya einheimisch, jetzt wird der Baum überall in den tropischen Gegenden seiner Schönheit wegen kultiviert; Blätter und Blüten verzehrt man als Kohl; die Samen ähneln in ihrer Jugend Bohnen und Erbsen an Geschmack; in futterarmen Gegenden ernährt man das Vieh mit dem Laub, welches es begierig frisst. Die Samen sind, wie der Name schon angiebt, ölhaltig; das Öl zeigt den besonderen Vorzug, nicht ranzig zu werden und das flüchtige Öl vieler *Liliaceae* zu binden.

Eine Tafel zeigt die Pflanze. E. Roth, Berlin.

Fasciculus CV. *Napoleonaceae*, exposuit **Aug. Guil. Eichler.** 3 Seiten. 1 Tafel.

Auch die Stellung dieser Familie ist sehr streitig.

Desfontaines glaubte Beziehungen zu den *Symploceae*, Brongniart zu den *Memecyleae* und *Rhizophoreae*, R. Brown zu den *Symploceae* und *Rafflesiaceae*, Lindley zu den *Campanulaceae* und *Sphenocleaceae*, Endlicher zu den *Ebenaceae* und *Columelliaceae*, Jussieu und Meissner zu den *Passifloraceae*, *Cucurbitaceae* und *Loasaceae* zu finden; Le Maout und Decaisne wollten sie zu den *Combretaceae* stellen, Masters ihnen eine Stelle in der

Gegend der *Calycanthaceae, Granateae, Nymphaeaceae* anweisen. Bentham, Hooker wie Planchon suchten ihre Zugehörigkeit zu den *Myrtaceae* zu zeigen. Miers bearbeitete die Familie zuletzt und glaubte, *Omphalocarpus* sei zu den *Sapotaceae* zu setzen (was bekanntlich seine Richtigkeit hat), *Asteranthus* zu *Rhododendron* zu ziehen.

Eichler vereinigt trotz der schwerwiegenden Unterscheidungsmerkmale beide Gattungen in einer Familie und giebt folgende Diagnosen:

Asteranthus.	*Napoleona.*
Calyx multidentatus, praefloratione aperta; corolla rotata 20—25 dentata et -plicata; corona staminodialis nulla; stamina ∞, subquadriseriata, libera, omnia fertilia, antheris introrsis dithecis longitrorsum birimosis, filamentis filiformibus; ovarium semi-inferum, 5—8 loculare, ovulis pro loculo 4 pendulis; stylus filiformis, stigmate parvo 5—8 lobulato.	Calyx 5 lobus, praefloratione valvata; corolla rotata, 30—40 dentata et -plicata; corona duplex, exterior e segmentis subulatis liberis 60—70, interior segmentis 40—60 ligulatis inferne connatis, utraque basin versus cum antherarum vestigiis; stamina 20, coronam tertiam formantia, filamentis ligulatis basi inter se et cum corona secunda connatis, apice inflexis, aliis anantheris, aliis (5—10) antheriferis, antheris extrorsis monothecis longitrorsum 1 rimosis; ovarium inferum, 5 loculare, ovulis pro loculo 2—4 descendentibus; stylus brevis crassus, vertice discoideo dilatatus 5 gonus, sulcis 5 a centro ad angulos currentibus ibidemque glandula stigmatosa terminatis.

Im System glaubt Eichler die Familie nur zu den Sympetalen stellen zu können; vielleicht reihe sie sich an die *Mesembrianthemeae* und *Cactaceae* an.

In Brasilien kommt *Asteranthus brasiliensis* Desf. vor, als dessen Heimat Afrika galt, bis Spruce diesen Irrtum richtig stellte. Über die etwaigen Eigenschaften des Baumes ist nichts bekannt.

Die Pflanze ist abgebildet.

E. Roth, Berlin.

Fasciculus XVI. *Loasaceae*, exposuit **Ign. Urban.** 27 p. 5 Tafeln.

Ungefähr 120 Arten bewohnen Amerika von den Vereinigten Staaten bis nach Südbrasilien und Argentinien; die einzige *Kissenia* findet sich in Südafrika und in Arabien.

Die brasilianischen Gattungen teilt Urban folgendermaßen ein:

A. Stamina 5, staminodia nulla. Ovarium 1 ovulatum. Herbae setulis biuncinatis scandentes . . . . 1. *Gronovia* L. 1 Art.

B. Stamina plura vel ∞, staminodia obvia. Ovarium pluri—∞ ovulatum.

  a. Flores 4 meri. Staminodia subulata apice incrassata vel antheram cassam gerentia.

    α. Calycis tubus turbinatus usque oblongo-linearis spiraliter tortus. Stamina 4—14, staminodia 6—10 . . 2. *Sclerothrix* Presl 1 Art.

    β. Calycis tubus globulosus, semiovatus, raro turbinatus, rectus. Stamina 12—28, staminodia 16—20 . . . . 3. *Klaprothia* H.B.K. 1 Art.

  b. Flores 5—7 meri. Staminodia exteriora in squamam nectariferam oppositisepalam coalita.

    α. Capsula teres apice dehiscens . . . . 4. *Loasa* Adans. 3 Arten.

    β. » spiraliter torta, longitudinaliter dehiscens . 5. *Blumenbachia* Schrad. 7 Arten.

Als neu finden sich *Blumenbachia Arechavaletae* aus Uruguay, aus Sectio 2 *Cajophora*; *Bl. Eichleri* von Blumenau in Brasilien als Samen importiert aus der Sectio 3 *Gripidea*.

Die Familie kann man nach den Staminodien in 3 Abteilungen scheiden.

1. staminodiis episepalis nullis vel petaloideis: *Gronovia* (2 Arten), *Cevallia* (1), *Petalonyx* (1), *Eucnide* (4), *Mentzelia* (c. 30), *Sympetaleia* (2).
2. staminodiis episepalis subulatis, saepe antheram cassam gerentibus: *Sclerothrix* (1), *Klaprothia* (1).
3. staminodiis episepalis in squamam nectariferam connatis: *Loasa* (c. 50), *Blumenbachia* (c. 30), *Kissenia* (1).

Über einen etwaigen Nutzen der Loasaceen ist nichts bekannt. Bei uns werden manche Arten ihrer Schönheit wegen angepflanzt, doch pflegen dieselben durch die Ungunst der Witterung stets bald wieder einzugehen.

Abgebildet sind *Sclerothrix fasciculata* Presl, *Loasa parviflora* Schrad., *Blumenbachia Eichleri* Urb., *Bl. scabra* Urb., *Bl. urens* Urb., *Bl. Hieronymi* Urb. E. Roth, Berlin.

Blytt, A.: The probable cause of the displacement of beach-lines, an attempt to compute geological epochs. With two additional notes and a table. — Chria. Vid. Selsk. Forh. 1889. Nr. 1. Christiania (Jacob Dybwad). 1889. 92 p. 8⁰.

Wenn man die in den verschiedenen geologischen Perioden stattgefundenen Verschiebungen der Strandlinien betrachtet, bekommt man, wie von Süss und anderen hervorgehoben wurde, den Eindruck, dass die Verschiebungen in höheren und niederen Breiten in entgegengesetzter Richtung stattfinden; es sieht aus, als ob die Erde ab und zu unter höheren Breiten anschwillt, unter niederen einsinkt. Die Sache lässt sich kaum allein durch selbständige Bewegungen des Meeres erklären, wie Süss will; sie ist vielmehr wohl nur durch Verschiebungen der festen Erdkruste erklärbar. Denn die alten Meeresspuren liegen in so verschiedenartiger Höhe, dass die Verschiebungen nicht durch ein Zurückweichen des Meeres erklärbar sind.

Solche Verschiebungen der Strandlinien sind kaum durch die allgemein angenommene Contractionshypothese erklärbar. Sie werden aber durch eine andere Hypothese verständlich. Diese, die zuerst von Kant herrührt, und die von den bedeutendsten Physikern der Gegenwart als richtig anerkannt wird, lehrt, dass die Erdrotation durch die Reibung der Flutwelle immer mehr und mehr verzögert wird, so dass vor vielen Millionen Jahren der Tag viele Stunden kürzer war als jetzt. Wäre nun die Erde flüssig, dann würde sie sich der Kugelform immer mehr und mehr nähern; die Abplattung müsste mit der Centrifugalkraft abnehmen. Die Erde ist aber nur teilweise flüssig. Es muss sich das Meer natürlich sofort nach der geringsten Änderung in der Tageslänge richten. So lange, als die feste Erde nicht ihre Form ändert, wird das Meer in höheren Breiten steigen und in niederen sinken. Es ist aber, wie H. Spencer und G. H. Darwin hervorheben, Grund anzunehmen, dass auch die plastische, aber nicht absolut starre Erde den durch die Verlängerung des Tages hervorgebrachten, immer wachsenden Spannungen zuletzt nachgeben muss. Wenn dies geschieht, wird also eine neue Verschiebung der Strandlinie stattfinden, aber im entgegengesetzten Sinne der vorigen. Während das Meer langsam und unmerklich sich der veränderten Tageslänge anpasst, wird die feste Erde ihre Form mehr unregelmäßig und ruckweise ändern mit zwischenliegenden Ruhepausen, in welchen neue Spannungen angehäuft werden. Es ist also in diesen ungleichzeitigen Anpassungen des Flüssigen und Festen eine Ursache vorhanden, die sowohl positive wie negative Verschiebungen der Strandlinie bewirken kann.

Man weiß, dass während der Erdbeben Verschiebungen nicht allein von losen Alluvialmassen, sondern auch im festen Felsgerüste der Erdkruste vorkommen. Wenn sie nicht häufiger beobachtet worden sind, mag der Grund einfach darin liegen, dass die Verschiebungen gewöhnlich von geringem Betrage waren. Erdbeben sind aber eine sehr häufige Erscheinung. Und es ist ein natürlicher Gedanke, dass viele der sogenannten säculären Verschiebungen der Strandlinie ihrem Wesen nach nicht verschieden waren von den plötzlichen Verschiebungen, die einigemal bei Erdbeben beobachtet wurden; dass zahllose kleine, vielleicht jede für sich unmerkbare Verschiebungen (oder Erdbeben) sich im Laufe von Jahrtausenden bald zu einem Sinken, bald zu einem Steigen des Festen summieren, je nachdem die Spannungen negativ oder positiv sind.

Man hat herausgefunden, dass Erdbeben besonders in unserem Winterhalbjahre, und also im Perihel der Erde, stattfinden, dass sie in den Syzygien häufiger vorkommen als in den Quadraturen, dass selbst ein niedriger Luftdruck von häufigeren Erdbeben begleitet wird. Solche kleine Änderungen der Kräfte sind an und für sich kaum im Stande, ein Erdbeben zu schaffen; sie wirken nur auslösend für Spannungen, die durch andere Ursachen (z. B. die Verlängerung des Tages) in der Erdfeste hervorgerufen sind.

Die Flutwelle ändert sich etwas mit der Erdbahnexcentricität, sie steigt und sinkt ein wenig mit dieser. Überdies ändert sich der Abstand der Sonne im Perihel sehr bedeutend (mit mehr als einer Million Meilen); auch die Sturmfluten, wahrscheinlich auch die atmosphärischen Störungen werden bei großer Excentricität stärker. Mit großer Excentricität wächst somit die innere Spannung etwas schneller, weil die Flutwelle größer ist und die Rotation etwas rascher verzögert wird. Ebenso wirken die Spannung auslösenden Kräfte bei hoher Excentricität zeitweise viel gewaltsamer. Es sind also Gründe vorhanden für die Annahme, dass Erdbeben häufiger und stärker werden müssten, mit anderen Worten, dass die feste Erde besonders dann ihre Form ändern wird, wenn die Excentricität der Erdbahn einen hohen Wert hat.

Die Verschiebungen der Strandlinie sind bald größer, bald kleiner. Seit der späteren Tertiärzeit hat unter mittleren und höheren Breiten ein sehr ausgedehntes und merkbares Steigen aller Continente stattgefunden. Diese großen Verschiebungen der Strandlinien, wobei die alten Tertiärbecken für lange Zeiten über das Meer gehoben wurden, bewirken große Lücken in der Schichtenreihe. Wenn z. B. unter höheren Breiten ein ehemaliger Meeresboden mit seinen Sedimenten hoch gehoben wird, wird es lange Zeit dauern, bis das immer steigende Meer seinen alten Boden bedeckt und die Bildung von marinen Schichten wieder anfangen kann. Es sind wahrscheinlich solche große Steigungen die Ursache, dass wir zwischen geologischen Formationen scheiden können.

Außer diesen größeren Verschiebungen giebt es aber auch kleinere, wodurch die Scheidung der geologischen Stufen bedingt wird. So ist in den europäischen Tertiärbecken die Schichtenreihe von vielfach wechselnden marinen und Süßwasserbildungen zusammengesetzt. Die marinen Schichten sind aber gewöhnlich Seichtwasser- oder gar Strandbildungen. Um einen solchen Wechsel zu erklären, brauchen wir natürlich keine großen Verschiebungen der Strandlinien anzunehmen. Wenn aber ein tieferes Becken durch Dämme vom Meere geschieden ist, ist nur eine geringe Verschiebung der Strandlinien nötig, um den Damm wechselweise trocken zu legen oder zu überfluten. In dieser Weise ließe sich sogar das Wechseln mächtiger Tiefwasserbildungen aus süßem und salzigem Wasser durch ganz unbedeutende Verschiebungen der Strandlinien erklären.

Die Curve für die Erdbahnexcentricität ist berechnet worden für 3 250 000 Jahre in der Vorzeit und etwas mehr als 1 Million Jahre in der Zukunft. Es zeigt die Curve die bemerkenswerte Eigentümlichkeit, dass der mittlere Wert der Excentricität in langen Perioden steigt und sinkt unter vielen untergeordneten Oscillationen. Die Curve wiederholt sich selbst mit wunderbarer Regelmäßigkeit. Die berechnete Curve zeigt drei solche Cyclen. In jedem solchen Cyclus steigt und sinkt der Mittelwert einmal unter

16 Oscillationen, und der Mittelwert ist für Hunderttausende von Jahren viel größer, als für andere. Jeder Cyclus dauert ungefähr $1\frac{1}{2}$ Millionen Jahre; jede von den 16 Oscillationen eines Cyclus dauert 80—100 000 Jahre und zeigt 4—5 Präcessionen der Äquinoctien.

Es ist nun annehmbar, dass die großen Verschiebungen der Strandlinien besonders dann stattfinden werden, wenn die Excentricität einen hohen Mittelwert durch längere Zeiträume aufweist, und dass eine jede von den 16 Oscillationen eines Cyclus an besonders schwachen Stellen der Erdoberfläche kleineren Verschiebungen entspricht, dass also ein geologischer Cyclus von 16 Stufen gebildet wird.

Referent hat in früheren Abhandlungen darzuthun versucht, dass die Präcession der Äquinoctien eine klimatische Periode bewirkt, die sich in vielen Verhältnissen spiegelt, und die besonders in einem Wechsel von mechanischen und chemischen Sedimenten ihren Ausdruck findet. In regnerischen Zeiten, wenn die Flüsse schwellen, werden Schlamm, Thon, Sand u. dgl. abgesetzt an vielen Orten, wo in trockenen Zeiten nur chemisch gefällte Sedimente, wie Kalk, Kieselkalk, Eisensteine u. s. w. sich bilden. Dass diese Wechsellagerung, die in allen geologischen Formationen eine gewöhnliche Erscheinung ist, durch eine viele Jahrtausende dauernde Periode hervorgerufen wird, lässt sich daraus schließen, dass die Fossilien von Schicht zu Schicht schnell wechseln, dass für jede Stufe die Zahl solcher Wechsellagerungen gewöhnlich nur eine geringe (in den Tertiärstufen 4—5) ist und selbst für ganze Epochen keine große wird. So zeigt z. B. die ganze oligocäne Epoche nur etwa 30 solche Wechsellagerungen, und für Miocän und Pliocän ist die Zahl noch geringer.

Indem wir also annehmen, dass die periodischen Änderungen der Excentricität Verschiebungen der Strandlinie bewirken, kleinere und größere, je nachdem die Änderung kurze oder lange Zeit dauerte, und dass die Präcession der Äquinoctien eine klimatische Periode bedingt, die sich in der Wechsellagerung spiegelt, sind wir im Stande, die Excentricitätscurve mit den geologischen Schichtenreihen zu vergleichen.

Eine solche Vergleichung der europäischen Tertiärformation mit der Curve der Excentricität zeigt nun, dass die Tertiärformation zweien Cyclen entspricht; der erste ist das Eocän, der zweite die jüngere Tertiärzeit (Oligocän bis Pliocän). Jeder dieser Cyclen hat 16 kleinere Oscillationen der Strandlinie, jede dieser Stufen hat 4—5 Wechsellagerungen. Und zwei größere Verschiebungen sind bemerkbar: erstens im Eocän eine Überflutung; die Strandlinien wichen am Ende der Eocänzeit wieder zurück. Im Oligocän und Miocän steigt das Meer wieder, im Pliocän weicht der Strand wieder zurück. Somit ist eine auffällige Ähnlichkeit vorhanden zwischen den astronomischen Perioden und den Schichtenreihen. Es ist unwahrscheinlich, dass eine solche Ähnlichkeit nur zufällig sein sollte. So dürften wir denn mit nicht geringer Wahrscheinlichkeit aussagen können, dass die Tertiärzeit vor 3 250 000 Jahren ihren Anfang hatte, dass sie bis vor 350 000 Jahren dauerte, und dass die Eiszeit 1—300 000 Jahre hinter uns liegt.

Referent versucht zu zeigen, dass die Verzögerung der Rotation groß genug ist, um die stattgefundenen Änderungen zu erklären. Zwar weiß man nicht genau, wie schnell die Tageslänge wächst. Aber aus einer von Sir W. Thomson ausgeführten annähernden Berechnung wird eine Verlängerung des Tages um 10 Sekunden in 100 000 Jahren als wahrscheinlich angenommen. Das giebt für $1\frac{1}{2}$ Millionen Jahre ein Steigen der Polargegenden von 168 m und ein Einsinken der Äquatorialzone um den halben Betrag. Für die ganze Tertiärzeit dürften diese Zahlen also mindestens verdoppelt werden.

Große Änderungen in der Lage der Strandlinien finden im Laufe der Zeiten nur selten statt. Sie sind die Folge von Spannungen, die sich durch Zeiträume angehäuft haben, die ganzen Cyclen der Curve entsprechen. Große Überflutungen der nördlichen Meere finden statt, wenn die Erde am meisten von der zu der Achsendrehung passenden Form abweicht. Erinnert man sich noch dazu, wie unbedeutend die seit der Kreidezeit stattgefundenen Änderungen im Verhältnis zur ganzen Erde sind, und dass Kräfte, die auf eine große Masse wirken, an besonders schwachen Stellen lokal stärker wirken können, so scheint es dem Referenten gar nicht unwahrscheinlich, dass die angeführten Kräfte zureichend sind, um die bekannten Thatsachen zu erklären.

Zuletzt werden die großen Änderungen des Klimas besprochen. Diese waren besonders im hohen Norden bemerkbar und scheinen an den Küsten des atlantischen Meeres größer gewesen zu sein, als am stillen Ocean. So war das milde Klima im Tertiär, wie es scheint, ausgesprochener am atlantischen Meere, und dort war auch die Eiszeit viel intensiver. Diese großen Schwankungen des Klimas sind wohl hauptsächlich durch geographische Änderungen erklärbar. Das atlantische Meer ist in der Gegenwart offen gegen Norden, und der warme Meeresstrom reicht bis an die Gestade Spitzbergens und Nowaja Semlias hinauf. Der stille Ocean ist aber nordwärts durch das seichte Beringsmeer und die enge Beringsstraße vom Eismeere abgeschlossen. Der mächtige Einfluss dieser Verhältnisse zeigt sich im Verlauf der Isothermen. Dieselben biegen im nordatlantischen Meere weit gegen Norden hinauf, während sie an der Beringsstraße mit den Breitengraden parallel laufen.

Der Eingang vom Eismeere zu den zwei großen Oceanen wird durch vulkanische Linien begrenzt. Die Vulkanlinie Alaska-Aleuten schließt den stillen Ocean gegen Norden ab, und die vulkanische Linie Hebriden-Färöer-Island läuft von Europa nach Grönland hinüber.

Solche vulkanische Linien sind aber schwache Teile der Erdkruste, wo wir mit Recht größere geographische Änderungen zu erwarten haben als sonst. Ref. zeigt nun, wie relativ kleine Änderungen eingreifende Änderungen im Klima des ganzen Polarbeckens hervorzurufen im Stande sind. Stände das Eismeer in ebenso offener Verbindung mit dem Stillen Ocean als mit dem atlantischen Meere, so ist nicht zu bezweifeln, dass die Polargegenden ein weit niederes Klima haben würden. Und wenn die unterseeische Brücke, die Europa mit Grönland verbindet, über das Meer gehoben würde, dann würde aus dem nordatlantischen Meere gewiss ein Eismeer werden und die Eiszeit würde wahrscheinlich in Europa und Nordamerika zurückkehren. Pflanzengeographische und zoogeographische, teilweise sogar rein geologische Gründe sprechen dafür, dass solche Änderungen stattgefunden haben, dass die Verbindung zwischen dem Eismeer und den großen Oceanen bald offen, bald geschlossen waren. Referent glaubt deshalb, es wäre der Mühe wert, die Frage genau zu prüfen, ob nicht vielleicht die Verzögerung der Rotation durch die Flutwelle eine zureichende Kraft ist, um die wichtigsten geologischen Thatsachen zu erklären. A. Blytt.

Krašan, F.: Über die Vegetationsverhältnisse und das Klima der Tertiärzeit in den Gegenden der gegenwärtigen Steiermark. — 20. Jahresber. des zweiten Staats-Gymnasiums in Graz pro 1889, p. 3—32, 8⁰.

Gestützt auf die in der Schausammlung des Grazer landschaftlichen Joanneums aufgestellten Pflanzenfossilien aus dem Tertiär von Parschlug und Radoboj und das reichhaltige Material aus der steirischen Tertiärflora, welches das Grazer phyto-palaeontologische Institut und das k. k. naturhistorische Hofmuseum in Wien beherbergt, bespricht Verfasser in systematischer Folge eingehend die bis jetzt als sicher bestimmt zu betrachtenden Gattungen und Hauptarten der Tertiärflora Steiermarks, erwähnt ihre damalige Verbreitung und vergleicht damit die gegenwärtige Verbreitung der ihnen zunächst stehenden recenten Formen. Besonders eingehend schildert Verfasser die dem mittleren Miocän angehörenden Funde von Leoben. Außer den überhaupt im Miocän von Europa so außerordentlich häufigen Pflanzenfossilien, wie *Taxodium distichum* Rich., *Glyptostrobus europaeus* A. Br., *Populus mutabilis* Heer, *Myrica lignitum* Ung., *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer, *C. polymorphum* A. Br., *Liquidambar europaeum* A. Br., *Podogonium Knorrii* A. Br., *Acer trilobatum* A. Br. verdienen folgende hervorgehoben zu werden: *Ceratozamia* sp., *Callitris Brongniarti* Endl., *Widdringtonia Ungeri* Endl., *Glyptostrobus Ungeri* Heer, *Sequoja Couttsiae* Heer, *S. Tournalii* Brongn., *S. Langsdorfii* Brongn., *Pinus stenoptera* Ett., *P. Palaeo-Cembra* Ett., *P. praesilvestris* Ett., *P. Laricio* Poir.; *Arundo Goepperti* Heer, etwa 5 *Smilax*-Arten, *Sabal major* Ung.; mehrere *Myrica*-Arten (auch in Schönegg bei Wies und Parschlug zwischen Bruck und Mürzzuschlag), namentlich *Myrica lignitum* Ung., etwa 5 *Betula*-Species, *Alnus Kefersteinii* Göpp., *A. gracilis* Ung., 6 zu der Sammelspecies *Quercus Palaeo-Ilex* Ett. vereinigte und 5 weitere, besonders nordamerikanischen Arten nahestehende Eichen, *Fagus Feroniae* Ung., *Planera Ungeri* Ett., 13 mit tropischen Arten verwandte *Ficus*-Species, *Platanus aceroides* Göpp., *Populus latior* A. Br., *P. Geinitzii* Ett., 11 *Laurus*-Arten, *Diospyros brachysepala* A. Br., *Porana oeningensis* Heer, *Ilex* sp., *Rhamnus* sp., *Vitis teutonica* A. Br., *Juglans acuminata* A. Br. und andere *J.*, *Carya* sp., *Pterocarya* sp., *Engelhardtia Brongniarti* A. Br., *Rhus-*, *Ailanthus-*, *Cassia-*, *Acacia*-Arten und andere, besonders tropische *Leguminosae*. — Auch hier finden wir also eine Bestätigung der den Pflanzengeographen ja längst bekannten Thatsache, dass die in der Jetztwelt recht scharf geschiedenen Florenelemente der nördlichen gemäßigten, subtropischen und tropischen Gebiete während der Miocänperiode auf engem Raume bunt durcheinander gemischt wuchsen, ein einziges — ENGLER's »paläarktisches« — Florenelement bildend. Was aber den Fachmann besonders interessiert, ist die ausdrückliche Hervorhebung der Thatsache, dass auch die für die heutige australische Flora charakteristischen Formen noch im Miocän von Leoben vorkommen, nämlich *Casuarina*-Arten, wie *C. Sotzkiana* Ung., die im älteren Tertiär häufig ist, *Pimelea*, *Pomaderris*, *Myrtaceae* (*Eucalyptus*-Arten — *E. oceanica* Ung. auch schon im älteren Tertiär —, *Eugenia-* und *Callistemon*-Species) und namentlich *Proteaceae*, deren Vorkommen ja bekanntlich besonders angezweifelt worden war. Je tiefer wir in den Schichten hinabsteigen, je älter diese also werden, um so deutlicher, entschiedener und reichlicher tritt dieses australische (resp. auch südafrikanische) Florenelement auf. So existieren von *Banksia* in den mittelmiocänen Schichten von Leoben Blätter und Samen, drei sicher unterscheidbaren Arten angehörig, nebst Andeutungen anderer. Die verbreitetste (und schon im älteren Tertiär an vielen Orten nachgewiesen) ist *B. longifolia* Ett., die auch noch in den obermiocänen Ablagerungen von Parschlug auftritt; ferner haben sich in Leoben Samen von 2 *Hakea*-Arten, ein gut erhaltenes *Grevillea*-Blatt sowie Blätter und Früchte von *Persoonia* gefunden, endlich ein Blatt und ein mit dem Griffel versehenes Früchtchen von *Protea europaea* Ett., der *P. grandiflora* Thbg. vom Capland nahe stehend, sowie Samen, die man auf die südchilenische Gattung *Embothrium* bezieht. Im oberen Miocän stirbt dieses australische Florenelement aus, während die eocäne Flora von Sotzka (hier auch *Araucaria Sternbergii*) sogar einen vorwiegend australischen Charakter trägt.

Nach diesen phytopaläontologischen Funden bestimmt Verfasser die mittlere Jahrestemperatur für die Zeiten, als ein breiter Meeresarm vom mittelländischen Meere durchs jetzige südöstliche Frankreich längs der Rhone über die nördliche Schweiz, Schwaben, Bayern, Ober- und Niederösterreich bis Ungarn reichte und das Murthal einen Busen des pannonischen Meeres bildete. Für das obere Eocän, welches bei Sotzka und in der unteren Stufe von Sagor (an der steirisch-krainischen Grenze) ausgebildet ist, veranschlagt sich hiernach die mittlere Jahrestemperatur auf 24—26° C., für die obere Stufe von Sagor, die dem Oligocän oder unteren Miocän zugerechnet wird, auf 21—23° C., für das mittlere Miocän von Leoben auf 20—21° C. und für das obere Miocän von Parschlug — auch bei Köflach, Trofaiach und Goriach wie bekanntlich auch bei Öningen ausgebildet — auf 18—20° C. In demselben Maße, als die Eigenwärme der Erde teils ausgestrahlt, teils zur Leistung mechanischer Arbeit — in der Auftürmung riesiger Gebirgsmassen — verbraucht wurde, starben in der Steiermark die Megathermen mehr und mehr aus und entwickelte sich das Florenelement der gemäßigten Regionen an ihrer Statt. Von diesen erwähnt Verfasser noch besonders die Wintereiche, *Quercus sessiliflora* Sal., und die Sommereiche, *Q. pedunculata* Ehrh., bei denen er wiederholt bei Beschädigung durch Frost und Insektenfraß Atavismuserscheinungen beobachtete, denen zufolge er erstere für einen direkten Nachkommen von bereits im Tertiär in der Steiermark existierenden Eichen hält, während letztere auf solche nordamerikanische Formen hinweise, für welche sich in der steirischen Tertiärflora kein Analogon finde, und darum erst später in die Steiermark eingewandert sein dürfte.

Der Abhandlung selbst ist eine für Laien berechnete Einleitung vorausgeschickt.

NIEDENZU.

Beck, Dr. G. Ritter v.: Schicksale und Zukunft der Vegetation Niederösterreichs. — Vortrag, gehalten im Verein für Landeskunde von Niederösterreich. 1888. 10 S. 8°.

Die nicht sehr zahlreichen, aber doch die Hauptperioden seit dem paläozoischen Zeitalter repräsentierenden Funde bestätigen auch für Niederösterreich die bekannten phytopaläontologischen Thatsachen; — auch hier finden wir aus dem Tertiär Proteaceen (*Hakea, Dryandroides*) erwähnt. Jedoch die aus den mehr oder minder deutlichen Jahresringen tertiärer Hölzer zu erschließende Unterbrechung der Vegetationszeit und die allzu große Vermengung tropischer Formen mit den Vertretern von jetzt winterharten Gattungen bringen Verfasser zu der »Vermutung, dass die Flora am Strande der neogenen Süßwasserbecken verschieden gewesen sei von jener der benachbarten Höhen, dass eine derartige Mengung in Wirklichkeit kaum bestanden, sondern erst bei der Sedimentbildung stattgefunden habe.« — Von der Tertiärflora erhielten sich in der Diluvialzeit nur die tertiären Hochgebirgspflanzen; sie stiegen in die Ebene hinab, vermischten sich dort mit der vom Norden einwandernden tertiären arktischen Flora und rückten zusammen mit diesen nach der Glacialepoche wieder ins Hochgebirge empor, in den tieferen Regionen — bis auf kleine Stellen im Vorgebirge — verdrängt von dem vom Pontus her zurückkehrenden alten, wenn auch etwas veränderten, gemäßigten Florenelement. Gegenwärtig dringt, begünstigt durch die heißen und trockenen Sommer, von Ungarn her die europäische Steppenflora ein, wie beispielsweise für *Lepidium perfoliatum* und *Xanthium spinosum* nachgewiesen wird. Den nachhaltigsten und schlimmsten Einfluss aber übte der Mensch aus durch maßlose Rodung der Wälder, die eine Verringerung und größere Unregelmäßigkeit der Niederschläge und damit zugleich auch eine Entwertung des Bodens nach sich zog. Abnahme der atmosphärischen Niederschläge und Erhöhung der Sommerwärme begünstigen somit ein weiteres Vordringen der pannonischen Steppenflora.

NIEDENZU.

Johow, Friedrich: Die chlorophyllfreien Humuspflanzen nach ihren biologischen und anatomisch-entwickelungsgeschichtlichen Verhältnissen. — PRINGSHEIM's Jahrb. für wiss. Bot., Bd. XX, Heft 4, S. 475—525, mit Taf. XIX—XXII. Berlin 1889.

Verf. beschreibt zunächst zwei neue Saprophyten, die Burmanniacee *Gymnosiphon trinitatis* und die Triuridacee *Sciaphila* (*Eusciaphila*) *Schwackeana* und giebt dann eine Übersicht der bekannten »Holosaprophyten«, d. h. der chlorophyllfreien Humusbewohner, und ihrer geographischen Verbreitung; es werden erwähnt: aus der Familie der *Orchidaceae* 17 Gattungen mit 70 Arten, *Burmanniaceae* 10 Gattungen mit 42 Arten, *Triuridaceae* 2 Gattungen mit 19 Arten, ferner *Pyrola aphylla*, 9 zu den *Monotropeae* gerechnete Gattungen (?) mit 9—11 Arten und endlich von der Familie der *Gentianaceae* 4 Gattungen mit 21 Arten. Am reichsten an Holosaprophyten sind die Tropen Asiens und Amerikas, arm hingegen Afrika und Australien, während dieselben in der kalten Zone gänzlich fehlen; sie wachsen vornehmlich in feuchten und schattigen Wäldern, einige *Orchidaceae* und *Burmanniaceae* auch auf feuchten Savannen; bezüglich der Herkunft des als Unterlage dienenden Humus sind sie im allgemeinen wenig wählerisch.

Bei weitem das größte Interesse bieten Kapitel IV und V, welche den Habitus und die äußere Gliederung, bez. die Anatomie von Wurzel und Spross behandeln. Ersteren charakterisieren der Mangel rein vegetativer, oberirdischer Sprosse und entwickelter Laubblätter, die Verfärbung oder Buntfärbung des Blütenschaftes und seiner Blattschuppen und die merkwürdige Ausbildung des eigentlichen Vegetationsorganes, nämlich des Wurzelsystemes bez. des dasselbe vertretenden Rhizomes.

Nur die *Triuridaceae*, einige *Burmanniaceae* und 3 *Orchidaceae* besitzen ein einfaches oder verzweigtes, gar nicht oder schwach verdicktes Rhizom mit Faserwurzeln, alle übrigen abnorme Formen, welche sind: 1. eine einfache, ungeteilte Rhizomknolle ohne Wurzel, 2. eine solche mit Wurzeln, 3. ein knollig-verzweigtes oder knollentragendes Rhizom mit spärlichen Wurzelfasern, 4. ein verzweigtes, »korallenförmiges« Rhizom oder Wurzelsystem, 5. fleischige, gebüschelte Wurzeln, die einen vogelnest- oder morgensternartigen Complex bilden, 6. dünnere, zu einem dichten Knäuel verwobene Wurzeln, 7. Übergänge zwischen den vorgenannten Formen. Sonach ist für die meisten Holosaprophyten eine sehr geringe Oberflächenentwickelung des Wurzelsystems charakteristisch. Es steht dies in einem ursächlichen Zusammenhang mit der eigentümlichen Erscheinung, dass entweder — und zwar allermeist — in den Zellen der Epidermis bez. der subepidermalen Schichten dichte Knäuel von Pilzhyphen liegen oder — so bei *Hypopithys* — die Wurzelspitze mit einem pseudoparenchymatischen Hyphengeflecht völlig übersponnen ist (»Mycorhiza«). Verfasser »vermutet, dass die Mycorhiza nicht allein den Humusstickstoff zu assimilieren bestimmt ist, sondern überhaupt die Aufgabe hat, die in Verwesung begriffenen vegetabilischen Bestandteile des Bodens für die Ernährung der Pflanze zu verwerten«. — Mit Ausnahme von *Sciaphila Schwackeana* (vielleicht auch *S. Spruceana*) fehlen allen Holosaprophyten entwickelte Wurzelhaare. Der Centralcylinder der Wurzel weicht — mit Ausnahme von *Neottia Nidus avis* und *Sciaphila caudata* — stets von dem normalen Typus ab, sei es infolge von Reductionen, besonders der Gefäßteile, oder infolge veränderter Gruppierung der Xylem- und Phloëmgruppen (Neigung zum concentrischen Gefäßbündeltypus mit centralem Xylem) oder endlich infolge einer von vornherein unvollkommenen Differenzierung bez. einseitigen Ausbildung der Procambiumelemente. Dagegen ist die Wurzelrinde bei allen Holosaprophyten mächtig entwickelt und besteht meist aus großen, regelmäßig im Kreise oder radial angeordneten Zellen. In der Ausbildung des Hautsystemes und der Endodermis herrscht größere Mannigfaltigkeit; innerhalb der letzteren besitzen die einschlägigen Monocotylen eine deutlich unterschiedene Pericambiumschicht (Pericykel VAN TIEGHEM's), bei den Dicotylen geht sie unmerklich ins Phloëm über. — Die bunte Färbung des Blütenschaftes rührt bei *Wullschlaegelia* von Haaren her, bei den übrigen Holosaprophyten entweder von dem farbigen Zellsaft in den peripherischen Zellen des Grundparenchymes oder von Chromatophoren, die nach Verfassers Ansicht »metamorphosierte bez. reducierte Chlorophyllkörper darstellen«. Die Abwesenheit des Chlorophylles bedingt den Mangel an Spaltöffnungen und weiteren Intercellularräumen. Sonst ist bezüglich der Anatomie des Sprosses noch besonders erwähnenswert die zuweilen recht weit gehende Reduction des mechanischen und wohl auch des Leitungssystemes. — Im letzten (VI.) Kapitel behandelt Verfasser die Embryologie, die jedoch besser in der Abhandlung selbst und an der Hand der instruktiven Abbildungen nachgelesen wird. Nur sei erwähnt, dass — soweit bekannt — alle Holosaprophyten (gerade wie die meisten Parasiten) sehr kleine und mit rudimentären, ungegliederten Embryonen versehene Samen besitzen, dass sie jedoch nicht durchweg sehr zahlreiche, vielmehr z. B. die *Triuridaceae* sogar nur spärliche Samen aufweisen. NIEDENZU.

Schenck, Dr. Heinrich: Über das Aërenchym, ein dem Kork homologes Gewebe bei Sumpfpflanzen. — PRINGSHEIM's Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. XX, Heft 4, S. 526—574, mit Taf. XXIII—XXVIII. Berlin 1889.

An den submersen oder im nassen Sand oder Schlamm steckenden Teilen von gewöhnlich verholzten Sprossen oder Wurzeln gewisser amphibischen oder Wasserstauden oder -sträucher entwickelt sich aus dem Phellogen (bei den Nährwurzeln der Jussiaeen aber auch und bei den »aërotropischen« Wurzeln derselben sogar ausschließlich direct aus dem Rindenparenchym) ein Gewebe, das nach Ursprung und Lage dem Kork entspricht, nach Form und Function aber sehr von demselben abweicht, und das vom Verfasser als »Aërenchym« bezeichnet wird. In seinem anatomischen Bau lassen sich 2 Typen unterscheiden. Bei *Epilobium hirsutum, roseum, palustre, Heimia myrtifolia, Hypericum brasiliense, Cleome spinosa, Lycopus europaeus*, 2 *Hyptis*-Arten, *Mimosa cinerea, Neptunia oleracea, Sesbania marginata* und *aculeata, Lotus uliginosus* und den Wurzeln von *Cicuta virosa* und *Phaseolus multiflorus* (wenn in Nährlösung kultiviert) strecken sich alle aus dem Phellogen nach außen abgegebenen Zellen mehr weniger in radialer Richtung, runden sich ab und lösen sich bis auf geringe Berührungsstellen von einander los, so dass ein System communicierender Intercellularräume entsteht. Bei *Lythrum Salicaria* u. *virgatum, Cuphea aperta, Balsamona* u. *ingrata, Nesaea verticillata, Rhynchanthera dichotoma* u. *cordata, Acisanthera variabilis, Caperonia heteropetaloides, Jussiaea peruviana, pilosa, suffruticosa, octonervia, longifolia, elegans, repens, natans* etc. u. *Oocarpon jussiaeoides* entsenden nur einzelne der im übrigen etwas in der Längsrichtung des Organes gestreckten Zellen aus der Mitte ihrer äußeren Tangentialwände Ausstülpungen nach außen, welche gewöhnlich sehr viel (bis 16) mal länger werden, als die Zelle sonst dick ist; somit erscheinen diese Zellen im Radialschnitt wie ein mit dem Kopf nach innen liegendes |—, bez. bei *Rhynchanthera, Acisanthera* und *Caperonia* wie ein liegendes -|-, da hier auch nach der Achse des Organes hin eine freilich sehr viel kürzere Ausstülpung abgeht; bei letzteren Gattungen sowie bei *Jussiaea* und *Oocarpon* reicht die Ausstülpung auch nicht über die ganze Breite der Zelle. Die Fußstücke (Querbalken) dieser Zellen bleiben im Zusammenhang mit den übrigen derselben Schicht angehörigen, nicht radial verlängerten Zellen, die indes kleine Intercellularen zwischen sich lassen, und bilden mit diesen rings um das Organ coaxiale Hohlcylinder, welche mit einander durch die rüstbalkenartigen Ausstülpungen in Verbindung stehen und die durchlöcherten Trennungswände der sehr viel voluminöseren, hohlcylindrischen Intercellularräume bilden, die ihrerseits von den Rüstbalken durchsetzt werden. Letztere liegen bei *Jussiaea* und *Oocarpon* unregelmäßig zerstreut, bei den übrigen Gattungen in genauen Radialreihen. Die Zellwände in diesem Gewebe sind durchaus dünn und fast stets unverkorkt; nur bei *Hypericum brasiliense, Acisanthera variabilis* und zuweilen auch sonst — so bei *Lythrum* am Übergang von den hygrophytischen zu den aërophytischen Stellen — schiebt sich dann und wann eine verkorkte Schicht ein, was an die Zusammensetzung des Korkes erinnert und somit das Aërenchym eigentlich als das Analogon des Phelloids v. HÖHNEL's erweist. Im Zellinnern findet sich eine dünne Schicht von Wandplasma, ein Zellkern, Leucoplasten (sehr selten mit etwas Stärke), eine sehr bedeutende Menge klaren Zellsaftes, nie aber Luft. — Das Phellogen selbst geht gewöhnlich aus dem Pericambium

(Pericykel van Tieghem's) hervor, jedoch bei den Stengeln von *Lotus uliginosus* aus der innersten, bei denen von *Caperonia heteropetaloides*, *Sesbania marginata* und *aculeata* und den Wurzeln der letzteren Art aus der zweiten oder dritten und bei den Stengeln von *Mimosa cinerea* aus der subepidermalen Lage des Rindenparenchymes. — Immer wird die Epidermis und in den meisten Fällen die ganze primäre Rinde einschl. des Sklerenchymringes, abgesprengt; und damit tritt das Intercellularsystem des Aërenchyms in directe Verbindung mit dem umgebenden Medium; die Luft haftet jedoch so fest in dem Gewebe, dass das Wasser nicht in dasselbe eindringt. Vermittelst des Aërenchymes umgeben sich also diese hygrophytischen Pflanzenteile mit einem Luftmantel, dessen Volumen das ihrige häufig mehrere Male übertrifft; der hierbei wesentlich in Betracht kommende Sauerstoffgehalt dieser Luft, die jedenfalls zur Atmung dient, scheint zu wechseln. Die Hauptfunction des Aërenchymes kann also nach Verfassers Ansicht nur in der Erleichterung der Atmung der betreffenden Pflanzenteile liegen. Die Function eines Schwimmorganes (so nach Rosanoff bei *Neptunia oleracea*, »floating tissue« nach Scott und Wager an den Wasserwurzeln von *Sesbania aculeata*, »vessies natatoires« nach Martins bei *Jussiaea repens*, *grandiflora* und *natans*) komme ihm nur als eine, sich ja allerdings von selbst ergebende Nebenfunction zu. — Analoga zu diesem Aërenchym findet Verfasser in den hypertrophischen, weißlichen Lenticellen an den hygrophytischen Teilen z. B. von *Salix viminalis*, *Eupatorium cannabinum* etc., die durchaus das Ansehen eines eng umgrenzten Aërenchymes von der Form wie bei *Epilobium* besitzen, ebenso in dem weißlichen Gewebe an den submersen Stengelteilen von *Artemisia vulgaris*, endlich eine Übergangsform zwischen normalem Kork mit Aërenchym an den »aërotropischen« Wurzeln des Mangrovebaumes *Sonneratia*, von Göbel näher beschrieben. Niedenzu.

Fliche, M. P.: Un reboisement, étude botanique et forestière. — Annales de la Science agronomique française et étrangère. Tome I, 1888. Nancy. 52 S. 8⁰.

In der Landschaft Niederburgund, etwa 15 km westlich von Sens (Yonne), in der Feldmark des Ortes Theil liegt auf einem von kleineren Einschnitten durchfurchten Plateau zwischen zwei tieferen Thälern in einer Seehöhe von 172—205 m ein über 300 ha großer Wald, dessen einzelne Bestandteile sehr verschiedenen Alters sind; nur ein nicht ganz 4 ha messendes Gebiet mag von dem ehemaligen Urwalde abstammen, alles andere war ehemals Wiese oder Ackerland; 4 Stücke von zusammen 66 ha waren schon vor dem Jahre 1743, 13 andere sodann bis 1780 und die zwischen- und umliegenden Flächen wurden in den ersten 30 Jahren unseres Jahrhunderts wieder bepflanzt. Der Untergrund ist ein mit einer wenigstens 10 m dicken Schicht tertiären Lehmes oder Sandes bedeckter Kreidekalk, der an den Abhängen stellenweise zu Tage tritt und sich zuweilen mehr weniger mit dem Sand und Lehm vermischt. Diesen Wald besuchte Verfasser alljährlich seit einigen Jahrzehnten im Frühjahr und Herbst, beobachtete die Holzgewächse und Stauden ausnahmslos, die Kräuter wohl auch fast vollzählig, im ganzen 387 Arten, untersuchte, soweit nötig schien, Proben des Bodens aus den älteren und jüngeren Beständen makroskopisch, mikroskopisch und chemisch-analytisch und kommt so zu folgenden Resultaten:

1. Die ursprünglichen Anpflanzungen, hauptsächlich Birken, und überhaupt alle fremden Nutz- und Zierbäume werden überwuchert von den einheimischen Eichen, Hain- und Rotbuchen; nur auf magerem Boden, der den anspruchsvolleren *Fagales* nicht zusagt, leisten Kiefern und Birken erfolgreichen Widerstand; eine Ausnahme machen allein die Kastanie und die unechte Acacie, deren letztere sich im Walde aber nur durch Schösslinge, erstere — nach Verfasser in Frankreich nicht einheimisch — auch durch Sämlinge fortpflanzt.

2. Sträucher und Stauden und auch die meisten Kräuter unterliegen, sobald ihnen die erstarkenden Bäume mit ihrem Laubdach das Licht verkürzen.
3. In Neupflanzungen verschwinden schon im ersten Jahre die Cerealien und die Ackerunkräuter, wie Klatschmohn, Kornblume und Kornrade; sie werden ersetzt durch die Brachpflanzen; aber schon im zweiten Jahre werden auch diese von den kräftigen, geselligen Stauden überwuchert, denen sich sehr bald Sträucher beigesellen, bis schließlich die heranwachsenden Bäume alles bis auf einzelne, Schatten liebende Arten und kümmerliche Reste der übrigen verdrängen.
4. In den Schlägen und dem 1—2jährigen Spross stellt sich die Licht liebende, gesellige Staudenvegetation und ebenso auch eine große Anzahl Birkensämlinge wieder ein, um sehr bald wieder unter dem dichten Laubdach begraben zu werden.
5. Auf Kohlenplätzen finden sich Ruderalpflanzen, an zufällig freien Plätzen auch wohl Ackerunkräuter, in Lichtungen Schlehen, Ginster und Wachholder, doch alles dies nur vorübergehend; auch hier obsiegt sehr bald der einheimische Laubwald.
6. Die Flora des Hochwaldes und der alten, mehrjährigen Haue zeigt sehr charakteristische Unterschiede je nach dem Alter des Waldes; sowohl an Arten überhaupt, wie besonders an einjährigen Gewächsen wird der Wald um so reicher, je mehr er an Alter zunimmt. So besitzt der junge, erst am Anfang dieses Jahrhunderts gepflanzte eigentliche Wald nur 57 Arten und darunter nur 6 einjährige, also 10%, dagegen der alte Hochwald (aus der Zeit vor 1743) 188 Arten, worunter 68 einjährige, d. h. 36%. Und zwar sind die dem alten Hochwald allein eigentümlichen einjährigen großenteils solche Gewächse, die, wie die Hieracien und andere Compositen, sich doch sehr leicht, zumal über so kleine Gebiete, verbreiten. Der Untergrund kann dieses Deficit in dem jungen Wald nicht verschulden; denn im alten wie im jungen giebt es ganz übereinstimmend die oben erwähnten verschiedenen Bodenarten. Verfasser findet den Erklärungsgrund für diese weit größere Reichhaltigkeit der Flora des alten Waldes in dem größeren Gehalt an humösen und assimilierbaren mineralischen Substanzen, in der Auflockerung des Bodens durch Wühlmäuse und Maulwürfe und der den Regenwürmern zu verdankenden völligen Homogenität des Bodens, in dem sich keine deutlich erkennbaren Spuren eines eigentlichen Wurzelwerkes mehr vorfinden, endlich in der schützenden Moosdecke, welche durch Aufspeicherung des Regenwassers den Boden mürbe erhält und die Keimung der auffallenden Samen begünstigt; alle diese Vorzüge fehlen fast völlig dem jungen Walde.
7. Sehen wir von der ja allerdings sehr einschneidenden Thätigkeit des Menschen ab, da die meisten seiner — absichtlichen wie unabsichtlichen — Aussaaten auch nur unter seinem Schutz gedeihen, so äußern sich in dem untersuchten Gebiet als die Hauptkräfte bei der Verbreitung der Arten die Vögel und der Wind, hauptsächlich erstere, da von den für Verbreitung durch den Wind angepassten Bäumen (*Pinus, Betula, Acer*) und Stauden bez. Kräutern (*Epilobium, Compositae*) die verwehten Samen zwar keimen, die jungen Pflanzen aber wegen der klimatischen und anderweitigen Verhältnisse nur in beschränktem Maße sich weiter entwickeln können. Am weitesten verweht der Wind feilspanartige Samen, ihnen folgen die mit Haarschopf oder Federkrone versehenen und diesen die geflügelten Samen und Früchte.
8. Überhaupt ist die definitive Sesshaftigkeit einer Art nicht abhängig von ihrer Verbreitungsfähigkeit; so haben die langsam vorrückenden *Fagales* die leicht sich verbreitenden Birken und Kiefern dennoch — bis auf die mageren Stellen — im alten Wald schon völlig und im neuen großenteils verdrängt.

9. Aus der Studie ergeben sich hauptsächlich zwei beachtenswerte Winke für die Forstwirtschaft. Erstlich ist es fehlerhaft, Moose und Gestrüpp (*Juniperus, Genista, Prunus spinosa* etc.) auf gleiche Stufe zu stellen mit den Ackerunkräutern und darum auszurotten; beide verbessern den Boden, bereiten ihn für den Wald vor, fördern die Keimung der Samen und schützen, wie an mehreren Beispielen gezeigt wird, die aufschießenden Bäumchen; sind diese erstarkt, so verschwindet das Gestrüpp von selbst; das Moos aber leistet noch weitere Dienste. Sodann gedeiht der Wald dann am besten und regeneriert sich auch ohne Zuthun des Menschen von selbst, wenn er die Arten und in dem Verhältnis enthält, wie sie in der jeweiligen Gegend einheimisch und eben den bezüglichen Wachstumsbedingungen am besten angepasst sind; und eben dieses Verhältnis stellt sich in einem sich selbst überlassenen Walde immer wieder her.

In einem Anhang bringt Verfasser ausführliche Notizen über *Melampyrum arvense* L., das, seit etwa 300 Jahren als Ackerunkraut eingeschleppt, im östlichen und centralen Frankreich sich völlig eingebürgert hat und seit nunmehr 25—30 Jahren auch auf Angern, trockenen Wiesen und freien Stellen im Walde, wie z. B. in dem studierten Champfêtu, besonders auf Wurzeln von *Festuca duriuscula* zu finden ist. Niedenzu.

Jacob, G.: Untersuchungen über zweites oder wiederholtes Blühen. — Inaug.-Dissert. Gießen 1889. 41 Seiten.

Die Arbeit hat zum Gegenstand, an folgenden 5 Sätzen, welche durch entsprechende Beispiele belegt werden, die üblichen Grundsätze der Pflanzenphänologie darzulegen: I. Frost zur Zeit der ersten Blüte: Es blühen nachträglich einzelne Exemplare, welche zur (normalen) Blütezeit noch zurück waren; Verspätung des zweiten Blühens gering. — II. Störung durch Trocknis zur Zeit der ersten Blüte: zweites Blühen infolge starker Regengüsse; Verspätung der zweiten Blüte gering. — III. Herbst: zweites Blühen infolge starker Regen, etwa im Oktober, nach kurz vorausgegangener Trocknis. — IV. Erste Blüte normal; weiterhin liefert der Sommer ausnahmsweise einen großen Wärmeüberschuss, dessen Resultat ein spätes stellenweises zweites Blühen ist; also Anticipation. V. Verfrühtes Blühen im December, wenn derselbe mild ist, anstatt im Februar oder März des nächsten Jahres. Fr. Krašan.

Stapf, Dr. Otto: Die Arten der Gattung *Ephedra*. — LVI. Band der Denkschriften der mathem.-naturwissenschaftl. Klasse der Kaiserl. Akad. der Wissenschaften. — 112 S. 4⁰ mit 1 Karte und 5 Tafeln. — Wien 1889.

Vorliegende, ganz vortreffliche Arbeit wird dem Anatomen nicht minder wie dem Systematiker willkommen sein. Verfasser zeigt, dass »eine durchgreifende Unterscheidung der Arten nach der Tracht ganz unmöglich ist. Einzelne derselben, wie *E. americana* und *E. fragilis*, zeigen nach dieser Richtung eine wahrhaft proteusartige Vielgestaltigkeit. Nur wenige folgen immer einem und demselben Typus, wie *E. nebrodensis, equisetina, altissima, pedunculata*«. Dazu kommt die geringe Zahl und die Unsicherheit der sonstigen morphologischen Merkmale. Aus diesem Grunde und mit Rücksicht auf das reichliche Untersuchungsmaterial — Verfasser verfügte über fast alle wichtigeren *Ephedra*-Sammlungen — entschloss sich Verfasser, es mit der »anatomischen Methode« zu versuchen, obwohl schon Bertrand (Anatomie comparée des tiges et des feuilles chez les Gnetacées et les Conifères. Annales des sciences naturelles. 5. sér.

t. XX. 1874) zu dem Ergebnis gekommen war, dass der anatomische Bau der Ephedren nur ganz unzureichende und unzuverlässige Artunterscheidungsmerkmale liefere.

Das schließliche Resultat seiner sorgfältigen Untersuchung war dasselbe. Der anatomische Bau zeigt bei den verschiedenen Arten dieselbe Einförmigkeit des Grundplanes, wie der morphologische Aufbau, und andererseits wieder innerhalb derselben Art auch die gleiche Plasticität gegenüber äußeren Lebensbedingungen. Darum erübrigt sich hier ein weiteres Verfolgen der vom Verfasser eingehend geschilderten, vielfach allerdings schon bekannten, anatomischen Verhältnisse. Um so willkommener dürfte zur Correctur der gerade in der Gattung *Ephedra* so schwierigen und darum auch so häufig falschen Bestimmungen demjenigen, welchem die Monographie selbst nicht zur Hand ist, eine genauere Wiedergabe der hauptsächlichsten morphologisch-systematischen Einzelheiten sein.

C. A. Meyer hatte in seinem »Versuch einer Monographie der Gattung *Ephedra*« die Form des Tubillus, d. h. des halsartig auswachsenden inneren Integumentes der Samenanlage, für ein Merkmal von großer Beständigkeit und Zuverlässigkeit angesehen und hatte darnach, ob derselbe gerade oder gedreht ist, Hauptgruppen, darnach aber, ob der Saum des Tubillus zungenförmig vorgezogen oder tellerförmig erweitert ist, Untergruppen unterschieden. Verfasser erkennt letzteres Merkmal als innerhalb derselben Art veränderlich, ersteres zwar als constant, jedoch als ungeeignet für die Begründung größerer natürlicher Gruppen; er unterscheidet nach der Fruchtbildung 3 Sectionen und innerhalb dieser wiederum »Tribus« in folgender Weise:

Sectio I. *Alatae.* Galbuli maturi sicci, bracteis dorso indurato excepto vel fere ex toto membranaceis, lateraliter in alas productis, liberis vel subliberis.

Tribus I. *Tropidolepides.* Bracteae galbuli maturi dorso demum crassiuscule indurato.

1. *E. alata* Dcne. Alae bractearum galbuli maturi latissimae, quam pars dorsalis indurata 2—3plo latiores; semina in collum plus minusve distinctum producta, saepe fere lageniformia, 7—14 mm longa. — α. *Decaisnei,* östl. Nordafrika. β. *Alenda,* westl. Nordafrika.
2. *E. strobilacea* Bunge. Alae bractearum galbuli maturi latae apicem versus productae, quam pars dorsalis indurata apice recurva elliptica vel oblonga paulo vel vix latiores; semina ellipsoidea, in collum non attenuata, ad 6 mm longa. — Persien, Turan.
3. *E. Przewalskii* Stapf sp. n. Alae bractearum galbuli maturi latae, lateraliter productae, quam pars dorsalis indurata apice incurva anguste oblonga 2—2,5plo latiores, semina ovata in collum non attenuata, 4—5 mm longa. — Centralasiatisches Hochland.

Tribus II. *Habrolepides.* Bracteae galbuli etiam demum dorso vix vel haud induratae, fere ex toto membranaceae.

4. *E. trifurca* Torr. Galbulus uniflorus, maturus turbinatus, magnus, ad 12 mm longus, bracteis latissime et tenuissime alatis, alis integris. Semina in collum sensim producta. Gemmae terminales demum pungentes. — Arizona, Neumexiko, Colorado.
5. *E. Torreyana* Wats. Galbulus uniflorus raro bi- vel triflorus, maturus obovato-turbinatus, magnus, saepe ad 10 mm longus, bracteis latissime alatis, alis erosulis; semina in collum sensim producta. Gemmae terminales acutae, non pungentes. — Neumexiko, Utah.
6. *E. multiflora* Philippi sp. n. Galbulus biflorus, bracteis scariosis exterioribus breviter unguiculatis, interioribus obovatis, sensim in basin attenuatis; semina ovata, obtusa. Gemmae terminales conicae, haud vel vix pungentes. — Atacama-Wüste.

Sectio II. *Asarca.*

Tribus III. *Asarca.* Galbuli maturi sicci, bracteis duriusculis, vix membranaceo-alatis, semina solitaria exserta basi tantum arcte vel laxe involucrantibus.

7. *E. californica* Wats. Galbulus uniflorus, maturus sphaericus, magnus, 8—9 mm in diametro, bracteis cordato-rotundatis duriusculis, lateraliter sensim in alas breves productis, alis integris; semen ovato-globosum. — Südkalifornien.

8. *E. aspera* Engelmann. Bracteae galbuli maturi siccae, parum auctae, latere basin versus productae auriculatae, auriculis a dorso coriaceo-indurato parum distinctis, submembranaceis. — Nordmexiko bis Nordkalifornien und Nevada.

Sectio III. *Pseudobaccatae.* Galbuli maturi bracteis non alatis, etsi saepe anguste membranaceo-marginatis, demum in omnibus carnosis.

Tribus IV. *Scandentes.* Frutices semper vel saepe quidem scandentes aut subscandentes, tubillo initio quidem, plerumque vero semper recto.

9. *E. altissima* Desf. Antherae 2 vel 3 sessiles, minimae; flores feminei solitarii vel rarius bini. Dispositio spicularum mascularum thyrsoidea vel paniculoidea, rarius depauperata, spiculis laxe glomeratis, dispersis. — Marokko bis Tunis. *α. Algerica, β. mauritanica.*

10. *E. foliata* Boiss. Antherae 3 vel 4, galbuli feminei biflori. Spicae masculae plerumque in glomerulis, rarius subsolitariae, pedunculis valde elongatis et valde inaequalibus insidentes. — Iran und angrenzende Gebiete. *α. Ciliata, β. Aitchisoni, γ. polylepis.*

11. *E. Alte* C. A. Mey. Antherae 4, rarius 3 vel 5, galbuli feminei biflori vel obliteratione alterius floris uniflori. Spicae masculae subsolitariae vel paucae glomeratae pedunculis fasciculatis longitudine valde variis, rarius sparsis suffultae. — Cyrenaica und Syrien bis Somaliland.

12. *E. fragilis* Desf. Antherae 6 vel 5, rarius 4; galbuli feminei biflori vel uniflori, primo elongato-ovati. Spicae masculae plerumque in glomerulis densis sessilibus, rarius inaequaliter pedunculatae-fasciculatae. Galbuli breviter fasciculati pedunculis incurvis. — Mittelmeergebiet (excl. Südfrankreich und Italien). *α. Desfontainii, β. campylopoda.*

Tribus V. *Pachycladae.* Frutices mediocres, vix 1 m altiores, ramulis valde rigidis crassis; spicis masculis dense glomeratis, glomerulis interdum magnis, sessilibus. Tubillus contortus.

13. *E. pachyclada* Boiss Antherae sessiles dense glomeratae. Galbuli feminei bracteae basi tantum vel ad $^1/_3$, nec ultra connatae. Semina (vix matura) bracteas longe superantia, utrinque valde convexa, si duo adsunt, apicibus valde divergentibus. — Iran.

14. *E. sarcocarpa* Aitchison. Antherae longiuscule stipitatae. Galbuli feminei bracteae exteriores basi tantum, interiores ad $^1/_3$ connatae. Semina ovato-trigona, facie plana, haud vel vix divergentia, breviter exserta. — Thal des Heri-Rud.

15. *E. intermedia* Schrenk. Antherae plerumque sessiles, dense glomeratae. Galbuli feminei bracteae ad $^2/_3$, vel ultra medium saltem connatae. Semina brevissime exserta, sectione transversa planoconvexa. — Centralasien, Turkestan, Nord- und Mittel-Iran. *α. Schrenkii, β glauca, γ. tibetica, δ. persica.*

Tribus VI. *Leptocladae.* Frutices humiles vel mediocres, ramulis rigidulis, raro subflexuosis, tenuibus; spicis masculis varie dispositis. Tubillus contortus vel rectus.

16. *E. helvetica* C. A. Mey. Frutex humilis, raro ad $^1/_2$ m altus exacte habitu *E. distachyae*; tubillus semper contortus. — Um die West- und Centralalpen.

17. *E. distachya* L. Frutices humilis vel humillimi, erecti vel e basi breviter vel longe prostrata ascendentes. Spicae masculae solitariae glomeratae vel sub-

racemoso-paniculatae. Galbuli feminei bracteae seminibus binis breviores. Tubillus rectus. — Sporadisch von Spanien bis in die sibirische Polarregion. Subvar. *monostachya, Linnaei, tristachya.*

18. *E. monosperma* C. A. Mey. Frutex humillimus, rarissime 1 dm excedens. Spicae masculae solitariae vel paucae glomeratae sessiles. Galbuli feminei fructiferi bracteae semen solitarium, rarius semina bina obtegentes. — Turkestan bis zum Amur und Hoangho.

19. *E. Gerardiana* Wall. Frutex humillimus, ramulis abbreviatis, gemmis terminalibus plerumque basi constrictis brevibus. Spicae masculae solitariae vel paucae glomeratae, sessiles. Galbuli feminei uni- vel biflori bracteae intimae ad 1/3 vel vix ad medium connatae, semina semper, interdum longe exserta. — Himalaya, Afghanistan, Tibet. *α. Wallichii, β. saxatilis, γ. sikkimensis.*

20. *E. nebrodensis* Tinev. Frutex erectus ramis tenuibus rigidis plerumque strictis. Spicae masculae solitariae vel paucae glomeratae sessiles. Galbuli feminei uniflori bracteae intimae ad 1/3 connatae. — Mittelmeergebiet und weiter östlich bis Lahul. *α. Villarsii, β. procera.*

21. *E. equisetina* Bge. Frutex habitu *E. nebrodensis,* sed ramulis plerumque crassioribus glaucis. Spicae masculae solitariae vel perpaucae glomeratae sessiles. Galbuli feminei uniflori bracteis intimis ad 2/3 connatis, tubo exserto. — Turkestan bis Nordwestchina.

Tribus VII. *Antisyphiliticae.* Bracteae galbuli feminei maturi carnosae, anguste membranaceo-marginatae, marginibus haud productis. Flores plerumque bini.

22. *E. nevadensis* Wats. Bracteae galbuli feminei maturi laxae, subpatulae, tenuiter carnosae, haud ultra 1/3 connatae. Ramuli rigidi. — Nordnevada und Utah bis Südkalifornien und Mexiko.

23. *E. antisyphilitica* Berlandier. Antherae stipitatae, raro una vel altera sessiles. Bracteae galbuli feminei maturi carnosae, arcte imbricatae, ad 1/3—1/2 rarius ultra connatae. — Nordöstl. Mexiko, Texas, Neumexiko.

24. *E. americana* Humb. et Bpl. Frutex habitu valde vario, ramulis plerumque strictis firmis crassiusculis. Antherae sessiles, arcte glomeratae. Galbuli bracteae arcte imbricatae, demum valde carnosae, cum paucae adsunt, ad 1/3—1/2, cum plures, tum intimae ad 2/3—3/4 connatae. — Anden von Ecuador bis Patagonien. *α. Humboldtii, β. alpina, γ. rupestris.*

25. *E. gracilis* Philippi sp. n. Folia setacea ad 1,7 cm longa. Galbuli bracteis binis laxe imbricatis basi tantum vel ad 1/3 connatis. Ramuli graciles. — Anden von Chile.

26. *E. Tweediana* C. A. Meyer. Frutex subscandens, ramis flexuosis. Antherae 6—8. Bracteae galbuli feminei ad medium vel ultra connatae. Tubillus limbo brevissime ligulato vel subtruncato. — Uruguay, Argentinien.

27. *E. triandra* Tulasne. Frutex subscandens erectus raro arborescens. Spicae masculae ob bracteas exacte decussatas tetragonae; antherae ternae. Tubillus rectus vel plus minusve tortus. — Südbrasilien bis Argentinien.

28. *E. ochreata* Miers. Frutex foliis ad vaginas superne infundibuliformiter ampliatas reductis. Rami crassiusculi. — Argentinien.

Den vorerwähnten gesellen sich noch drei nicht genügend bekannte Arten hinzu, nämlich 29. *E. lomatolepis* Schrenk, 30. *E. dumosa* Miers und 31. *E. frustillata* Miers.

Eine größere Karte zeigt die Verbreitung der Sectionen, 3 kleinere Beikärtchen die der Arten von den drei altweltlichen Tribus der *Pseudobaccatae.* Die Gattung findet sich in allen Wüsten- und Steppengebieten mit Ausnahme des Caplandes, Neuhollands und des wüstesten Teiles der Sahara, und zwar finden sich in den Steppengebieten besonders die *Pseudobaccatae,* in den wüsten, tierarmen Gebieten die *Alatae,* erstere der Verbreitung durch Tiere, letztere der durch den Wind angepasst. Drei Tafeln veranschaulichen die morphologischen Charaktere, zwei weitere endlich die anatomischen Verhältnisse. — Eine hier besonders dankenswerte Sorgfalt ist auf die Ermittelung der Synonyma und auf die Angabe der Exsiccaten und ihrer Standorte verwendet. Wozu uns indes Verfasser zwingt, den Autor der von ihm anerkannten Species erst im Litteraturverzeichnis aufzusuchen, statt ihn, wie üblich, hinter die Speciesbezeichnung an die Spitze der Diagnose zu setzen, ist nicht recht ersichtlich. Niedenzu.

Mueller, Baron F. v.: Systematic census of Australian plants, with chronologic, literary and geographic annotations. — Fourth Supplement for 1886, 1887 and 1888. — 8 S. 4⁰. Melbourne 1889.

Durch die in diesem Supplement enthaltenen Ergänzungen zu dem bekannten Systematic census of Australian plants und den früheren Supplementen stellt sich die Zahl der in Australien bekannten Gefäßpflanzen auf 8909. Davon kommen in Westaustralien 3559, in Südaustralien 1904, in Tasmanien 1030, in Victoria 1904, in Neu-Süd-Wales 3260, in Queensland 3711, in Nordaustralien 1977 Arten vor. — In der Flora Australiens waren nur 7837 Arten aufgeführt worden, in der ersten Ausgabe des Census 1071 Arten mehr als in dieser. Für alle pflanzengeographischen und systematischen Studien, welche die extratropischen Länder der südlichen Hemisphäre sowie die ostasiatische und südasiatische Flora betreffen, ist es daher unbedingt notwendig, nicht blos die Flora australiensis, sondern auch den Census und die Supplemente nachzuschlagen. Eine **neue Ausgabe** des Census ist übrigens bereits gedruckt und von dem Verfasser an einzelne Botaniker bereits versendet worden. Diese neue Ausgabe wird für pflanzengeographische Studien von noch größerer Bedeutung dadurch, dass neben dem Namen jeder auch außerhalb Australiens vorkommenden Art durch ein beigesetztes E., As., Afr., Am., P. ihr Vorkommen in Europa, Asien, Afrika, Amerika, Polynesien angedeutet ist. E.

Ders.: Records of observations on Sir William Mac Gregor's highland-plants from New-Guinea. — 45 S. 4⁰. 1889.

Nachdem mehrfach Reisende über die hohen Gebirge in Neu-Guinea berichtet hatten und nachdem Engländer und Deutsche auf dieser großen Insel Fuß gefasst hatten, war es der sehnliche Wunsch der Pflanzengeographen, recht bald etwas über die Flora der höheren Gebirgsregionen jener Insel zu erfahren. Leider war es unsern deutschen Botanikern, welche Neu-Guinea besuchten, nicht vergönnt, in jene hohen Regionen vorzudringen. Erst dem Gouverneur von Brittish Neu-Guinea, Sir William Mac Gregor gelang es mit Aufwendung bedeutender Mittel, die Owen Stanley's Ranges zu besuchen und zu erforschen, welche allerdings von den im Innern Neu-Guineas gelegenen Gebirgen noch um einige Tausend Fuß übertroffen werden. Aber schon die Ausbeute, welche Mac Gregor von den Stanley's Ranges aus der Höhe von 8000—13000′ mitbrachte, ist vom höchsten Interesse:

Es wurden folgende 80 Pflanzen gesammelt:

Ranunculus amerophyllus F. v. Müll., Mount Victoria, verwandt mit *R. Muelleri* von den australischen Alpen, sowie mit den sundaischen Arten *R. javanicus* und *R. diffusus*.

Drimys piperita Hook. f. Mount Knutsford, bisher bekannt vom Kini Balu auf Borneo um 14000′.

D. hatamensis Beccari. Musgrave Range. Gipfel der Owen Stanley's Ranges.

Hypericum Macgregorii F. v. Müll. Auf den höchsten Punkten der Owen Stanley's Ranges.

Elaeocarpus lutescens F. v. Müll. Musgrave Range, 8000′.

Sagina donatioides F. v. Müll. Gipfel der Stanley's Ranges.

Drapetes ericoides Hook. Mount Musgrave und Stanley's Ranges, bisher bekannt vom Kini-Balu.

Rubus Macgregorii F. v. Müll. Mount Victoria, erinnert habituell an *R. fragarioides* und *R. Thompsoni*.

R. diclinis F. v. Müll. Mount Knutsford und Mount Musgrave.

Potentilla leuconota D. Don. Owen Stanley's Ranges, 8000—13000′.

Metrosideros Regelii F. v. Müll. Mount Musgrave, 7000—8000′.

Epilobium pedunculare Cunningh. Owen Stanley's Ranges.

Helicia Cameronii F. v. Müll. Mount Knutsford.

Galium javanicum Blume. Kamm der Owen Stanley's Ranges; auch auf Java.

Mikania scandens Willd. Mount Musgrave.

Anaphalis Mariae F. v. Müll. Mount Knutsford, ähnlich der *A. lanata* von Neu-Seeland.

Aster Kernotii F. v. Müll. Mount Musgrave.

Vittadinia Alinae F. v. Müll. Mount Victoria.

V. macra F. v. Müll. Gipfel des Mount Victoria.

Myriactis bellidiformis F. v. Müll. Gipfel des Mount Victoria.

Lagenophora Billardieri Cassini. Gipfel der Owen Stanley's Ranges.

Ischnea *elachoglossa* F. v. Müll. Gipfel der Owen Stanley's Ranges. Nach dem Autor verwandt mit *Nananthea perpusilla*.

Senecio haplogynus F. v. Müll. Gipfel des Mount Knutsford.

S. erechthitoides F. v. Müll. Kamm der Owen Stanley's Ranges, sehr ähnlich dem *S. radiolatus* F. v. Müll. von den Chatham-Inseln.

Taraxacum officinale G. H. Weber. Mount Knutsford.

Vaccinium acutissimum F. v. Müll. Mount Musgrave.

V. Helenae F. v. Müll. Mount Victoria.

V. Macbainii F. v. Müll. Mount Knutsford.

V. amplifolium F. v. Müll. Mount Musgrave.

V. amblyandrum F. v. Müll. Gipfel der Owen Stanley's Ranges.

V. parvulifolium F. v. Müll. Mount Musgrave, 7000—8000′.

Gaultiera mundula F. v. Müll. Gipfel des Mount Victoria.

Rhododendron gracilentum F. v. Müll. Mount Musgrave, 8000—9000′, verwandt mit *Rh. papuanum* Becc.

Rh. Lowii Hook. f. Mount Musgrave, bisher auf dem Kini-Balu auf Borneo.

Rh. phaeochitum F. v. Müll. Mount Musgrave. Verwandt mit *Rh. rugosum*.

Rh. spondylophyllum F. v. Müll. Mount Knutsford.

Rh. culminicolum F. v. Müll. Mount Victoria.

Styphelia montana F. v. Müll. Mount Victoria, bisher bekannt von den Gebirgen Australiens, wahrscheinlich auch identisch mit *St. Tamaiamaiae* und *Leucopogon Colensoi*.

Decatoa *Spencerii* F. v. Müll. Mount Knutsford etc., eine neue Gattung der *Epacridaceae*, verwandt mit *Throchocarpa*.

Gentiana Ettingshausenii F. v. Müll. Kamm der Owen Stanley's Ranges, verwandt mit Arten des Himalaya.

Alyxia semipallescens F. v. Müll. Gipfel des Mount Musgrave.

Veronica Lendenfeldi F. v. Müll. Gipfel des Mount Victoria, verwandt mit *V. Hookeriana*.

Euphrasia Brownii F. v. Müll. Mount Victoria, bisher bekannt von den Gebirgen Australiens.

Trigonotis Haackei F. v. Müll. Mount Victoria.

Tr. oblita F. v. Müll. Kämme der Owen Stanley's Ranges.

Myosotis australis R. Brown. Gipfel der Owen Stanley's Ranges.

Phyllocladus hypophyllus Hook. f. Mount Musgrave, bisher bekannt vom Kini-Balu auf Borneo.

Libocedrus papuana F. v. Müll. Mount Victoria etc.

Dendrobium psychrophilum F. v. Müll. Gipfel der Owen Stanley's Ranges, in Moos eingebettet.

Sisyrinchium pulchellum R. Br. Kämme der Owen Stanley's Ranges.

Korthalsia Zippelii Blume. Owen Stanley's Ranges.

Astelia alpina R. Br. Mount Knutsford, auch in Australien.

Carpha alpina R. Br. Gipfel der Owen Stanley's Ranges, auch in Australien.

Scirpus caespitosus L. Gipfel der Owen Stanley's Ranges.

Gahnia javanica Zollinger. Kämme der Owen Stanley's Ranges, auch auf Java und Sumatra.

Schoenus curvulus F. v. Müll. Mount Victoria etc., verwandt mit dem südamerikanischen *Schoenus laxus*.

Carex fissilis Boott. Owen Stanley's Ranges, 9000′, auch in Queensland.

Uncinia riparia R. Br. Mount Knutsford.

U. Hookerii Boott. Mount Knutsford.

Agrostis montana R. Br. Höchste Gipfel der Owen Stanley's Ranges, auch in Australien.

Aira caespitosa L. Mount Knutsford.

Danthonia penicillata F. v. Müll. Höchste Erhebungen der Stanley's Ranges.

Festuca ovina L. Ebenda.

F. pusilla Banks et Soland. Ebenda.

F. oreoboloides F. v. Müll. Ebenda.

Equisetum debile Roxb. Mount Knutsford.

Lycopodium clavatum L. Owen Stanley's Ranges.

L. Selago L. Höchste Erhebungen der Stanley's Ranges.

L. scariosum G. Forster. Mount Knutsford, auch in Australien.

L. volubile G. Forster. Mount Musgrave, auch in Australien.

Gleichenia dicarpa R. Br. Mount Knutsford, auch in Australien.

Gl. flagellaris Spreng. Mount Knutsford und Mount Musgrave.

Schizaea dichotoma Smith. Mount Musgrave.

Hymenophyllum tunbridgense Smith. Gipfel der Stanley's Ranges.

Cyathea Macgregorii F. v. Müll. Mount Knutsford.

Polypodium punctatum Thunb. Mount Victoria.

P. trichopodum F. v. Müll. Mount Victoria.

Aspidium aculeatum Swartz. Mount Musgrave und Mount Knutsford.

Taenites blechnoides Swartz. Mount Knutsford.

Vittaria elongata Swartz. Mount Musgrave.

Dawsonia superba Greville. Owen Stanley's Ranges.

Von diesen 80 Pflanzen scheint beinahe die Hälfte endemisch zu sein, 2 gehören neuen Gattungen an. Von den übrigen sind 17 verwandt mit himalayischen Arten, nämlich *Hypericum Macgregorii, Sagina donatioides, Rubus Macgregorii, Anaphalis Mariae, Myriactis bellidiformis, Vaccinium parvulifolium, V. amblyandrum, V. Helenae, V. Macbainii, Gaultiera mundula, Rhododendron gracilentum, Rh. spondylophyllum, Rh. culminicolum, Rh. phaeochiton, Gentiana Ettingshausenii, Trigonotis Haackei* und *T. oblita*. Einige von diesen erinnern allerdings auch an sundaische Arten, namentlich mehrere Ericaceen. Während namentlich durch letztere gegenüber Australien der malayische Charakter auch noch in den oberen Regionen Neu-Guineas gewahrt wird, macht sich anderseits ein Vorherrschen von altoceanischen Typen, von australischen, neuseeländischen, subantarktischen Pflanzen geltend. Hierher gehören einmal mehrere endemische Arten: *Ranunculus amerophyllus, Metrosideros Regelii, Rubus diclinis, Aster Kernotii, Vittadinia Alinae, V. macra, Veronica Lendenfeldii, Libocedrus papuana, Phyllocladus hypophyllus, Schoenus curvulus, Festuca oreoboloides.* Dazu kommen nun noch zahlreiche Arten, welche die Gebirge Neu-Guineas mit den Ländern Altoceaniens gemeinsam haben: *Epilobium pedunculare, Galium australe, Lagenophora Billardieri, Styphelia montana, Euphrasia Brownii, Myosotis australis, Sisyrinchium pulchellum, Astelia alpina, Carpha alpina, Carex fissilis, Uncinia riparia, U. Hookeri, Agrostis montana, Danthonia penicillata, Festuca pusilla, Lycopodium scariosum, Gleichenia dicarpa, Dawsonia superba.* Sodann haben die Gebirge Neu-Guineas 4 Arten mit denen Borneos gemein: *Drimys piperita, Drapetes ericoides, Rhododendron Lowii, Phyllocladus hypophyllus*; davon gehören 3 auch altoceanischen Typen an.

Verfasser macht noch eine Bemerkung über das Finisterre-Gebirge, welches von Zoeller bestiegen wurde. Daselbst erstreckt sich die Waldvegetation bis zu den 11000′ hohen Gipfeln; auch auf den Owen Stanley's-Gebirgen hört die Waldvegetation bei 11500′ auf. E.

Schenk, A.: Palaeophytologie, 8. Lief.. Dicotylae (mit 36 Abbildungen) in Zittels Handbuch der Paläontologie, S. 669—764. — R. Oldenbourg, München und Leipzig 1889. ℳ 3,60.

So wie Oswald Heer auf dem Krankenbett noch die wertvollsten Abhandlungen über fossile Pflanzen vollendete, so ist auch der geehrte Verfasser dieses kritischen Werkes, in welchem viel Spreu vom Weizen gesondert wird, durch schweres Leiden an das Bett gefesselt, dennoch unausgesetzt thätig und wie sich aus dieser Lieferung ergiebt, bald dem Abschluss des Werkes nahe. Die Lieferung enthält die *Pomaceae*, die *Leguminosae*, die sogenannten *Hysterophyten* und von den *Sympetalae* die *Bicornes, Primulinae, Diospyrinae* und *Contortae.* So viele der von Phytopaläontologen gegebenen Deutungen und Benennungen auch als zweifelhaft hingestellt werden, so bleibt doch noch eine recht ansehnliche Zahl von fossilen Pflanzenresten übrig, über welche man besser unterrichtet ist; man wird sich eben bei vielen fossilen Floren vorläufig mit der Ermittlung des allgemeinen Vegetationscharakters begnügen müssen. E.

Deflers, A.: Voyage au Yemen. Journal d'une excursion botanique faite en 1887 dans les montagnes de l'Arabie heureuse, suivi du catalogue des plantes recueillies, d'une liste des principales espèces cultivées avec leurs noms arabes et de nombreuses déterminations barométriques d'altitude. Paris 1889. 8⁰. Paul Klincksieck, 242 Seiten, 6 Taf.

Aus der Einleitung entnehmen wir, dass die weite Ebene der Arabia felix eine durchschnittliche Breite von etwa 200 km aufweist, welche sich in die Länge von 4000 km erstreckt. Sechs Provinzen teilen sich in dieses Gebiet in ungleicher Weise, nach dem roten Meere zu liegen Asyr und Yemen, welche sich zu 3000 m Höhe erheben. Trotzdem der Handel in jener Gegend schon seit unvordenklichen Zeiten blüht, wissen wir im Großen und Ganzen sehr wenig von der Fauna wie Flora dieser Länderstriche.

Es folgt dann eine Aufzählung der Forscher, welchen wir eine botanische Ausbeute verdanken, während von S. 19—106 die weitschweifige Schilderung der Reise des Autors sich findet, worauf bis S. 222 die gesammelten Pflanzen aufgeführt werden.

Die Namen wurden hauptsächlich im Herbarium des Musé d'histoire naturelle de Paris festgestellt, wo namentlich Franchet und Poisson thätige Beihülfe leisteten.

Verfasser hat nach seinen Angaben unsere Kenntnis der dortigen Flora ungemein bereichert, wie er denn auch eine große Reihe neuer Arten aufstellt, auf welche hier nur Rücksicht genommen werden kann. Die Diagnosen sind lateinisch abgefasst, sonstige Bemerkungen französisch geschrieben.

Silene yemensis nahe verwandt mit *S. flammulaefolia* Steud., *Aspidopterys yemensis* nahestehend der *Caucanthus edulis* Forsk., *Geranium yemense* aus der Abteilung des *G. favosum* Hochst. ex herb. Schimper; *Berchemia yemensis* von allen bekannten Arten dieser Gattung unterschieden; *Crotalaria squamigera* erinnert an *Cr. albicaulis* Franchet; *Tephrosia elata*, Art aus der Section *Brissonia* DC., zu *T. noctiflora* Bojer zu stellen; *Abrus Bottae* vom Habitus des *Ab. Schimperi* Hochstett.; *Vigna variegata*; *Mesembrianthemum Harazianum* aus der Section *papulosa* DC. und der Unterabteilung *barbata* DC.; *Daucus yemensis*; *Galium Kahelianum* ähnelt dem *G. yemense* Kotschy; *Phagnalon Harazianum* dem *Ph. persicum* Boiss. sehr ähnlich; *Senecio Sumarae*; *S. Harazianus*; *Cichorium Bottae*; *Lactuca yemensis* aus der Nähe der *L. virosa* L.; *Jasminum gratissimum* mit durchdringendem angenehmen Geruch; *Tylophora yemensis* zeigt eine nahe Verwandtschaft mit *T. heterophylla* Rich.; *Leptadenia ephedriformis* von den anderen Species der Gattung leicht zu unterscheiden; *Ceropegia sepium*; *C. rupicola*; *Boucerosia penicillata* gegründet auf ein Herbarexemplar und Blätter in Alcohol; *B. cicatricosa*; vielleicht giebt es noch mehrere neue *B.* dort, doch reichte das Material zu genauen Bestimmungen, wie auch bei anderen Pflanzen teilweise, nicht aus; *Heliotropium Bottae* sehr ähnlich dem *H. coromandelianum* Lahm (*H. ovalifolium* Forsk.) und dem *H. cinerascens* Steud.; *Cynoglossum Bottae*; *Ipomoea gossypina* zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit *I. racemosa* Roth; *Evolvulus? yemensis* auf nicht ganz ausreichendes Material gegründet, aus der Verwandtschaft des *E. alsinoides* L.; *Verbascum yemense* aus der Section *Lychnitis* Benth., subsectio *Blattarioidea*; *Celsia Bottae* aus der Abteilung *Arcturus*; *Alectra arabica*; *Hypoestes radicans* nach dem Habitus, der Blüte und den Samen zu der Gattung *Dicliptera* Juss. hinneigend, aber wegen der einfächerigen Antheren doch wohl zu *Hypoestes* zu stellen; *Lavandula canescens* aus der Sect. *Chaetostachys*, und doch der *L. atriplicifolia* Benth. sehr ähnlich; *Teucrium yemense* aus der Section *Polium* Benth.; *Loranthus arabicus* aus der Section *Tapinostemma* Benth. et Hook.; *Euphorbia variegata* nov. spec.? aus der Section *Esula* nebst mehreren anderen auf unzureichendem Material sich gründend; dito bei *Mercurialis*, *Ficus*; *Pouzolzia arabica* der *P. mixta* Solms ähnelnd; *Bicornella arabica*; *Crinum yemense* dem *Cr. abyssinicum* Hochst. verwandt; *Kniphofia? Sumarae*; *Aloë tomentosa*; *Scilla* (?) *yemensis*; *Pennisetum yemense*.

Was nun die folgenden Abschnitte anlangt, so teilt Deflers die kultivierten Pflanzen in Obstbäume (28), Pflanzen mit ausgebreiteter Kultur (13), Gemüsegewächse (30), Medicinal- und Schmuckpflanzen (21).

Die Abbildungen weisen an Abbildungen ganzer Pflanzen nur die von *Aspidopterys yemensis* auf, dagegen die einzelner Teile von derselben Art, *Crotalaria squamigera*, *Boucerosia cicatricosa*, *Heliotropium Bottae*, *Hypoestes radicans*, *Bicornella arabica*.

283 Arten will Deflers als neu für die angegebene Gegend gefunden haben, wobei sich seine Sammlungen nur bis zu den Characeen einschließlich erstrecken.

Die angeführte Litteratur umfasst allein $2^1/_2$ Seiten. E. Roth, Berlin.

Beccari, O.: Malesia. vol. III. fasc. IV. p. 169—280. tav. 36—42. — Florenz-Rom. Tipogr. del Fratelli Bencini. Settembre 1889.

Dieser vierte Teil des dritten Bandes des für die Kenntnis der hinterindischen Pflanzenwelt so wichtigen Werkes besteht aus zwei Abhandlungen, wovon die eine die malayischen Bombaceen, die andere neue asiatische Palmen behandelt; die Tafeln für die Bombaceen waren größtenteils schon dem vorhergehenden Hefte beigefügt, während dieses Heft 4 Tafeln von neuen sehr interessanten Formen aus der Familie der *Triuridaceae* enthält, daneben 2 Tafeln Palmen (*Pritchardia*) und 1 Tafel *Bombaceae*.

Die beschriebenen Palmen stammen meist aus der malayischen Halbinsel und wurden gesammelt teils durch Herrn Künstler, der für den botanischen Garten von Calcutta sammelte, teils durch den Pater Scortechini, der leider nach 2jährigem eifrigem Sammeln an den Folgen der Anstrengungen 1886 starb. Bearbeitet sind in diesem Heft nur die *Arecineae* und *Coryphineae*; wichtig sind die Sammlungen speciell noch für die Identification und Vervollständigung der Beschreibung der Palmen von Griffith. Eine neue *Pinanga* stammt von den Sammlungen von Forbes in Sumatra, eine andere von Vidal geschilderte von den Philippinen, die stattlichste Art der ganzen Gattung (*Pinanga Manii* Becc. sp. n.) von den Nikobaren, 4 andere neue Arten aus den eben erwähnten Sammlungen von der malayischen Halbinsel, eine neue *Nenga* und 2 neue Varietäten von *Nenga Wendlandiana* ebendaher. Eine sehr interessante neue *Arenga* (*Engleri* Becc.) stammt aus Formosa und den Liukius; da man früher nur Blattabschnitte hatte, war sie manchmal für *Arenga saccharifera* gehalten worden. Referent hat diese Palme sowohl in Formosa als auf den sämmtlichen Liukius vielfach gesehen, und möchte der Beschreibung des Verfassers nur noch hinzufügen, dass sie eine Charakterpflanze der genannten Gegenden ist, und sich schon äußerlich von *Arenga saccharifera* dadurch unterscheidet, dass sie, soweit Referent gesehen hat, immer stammlos ist. 3 neue *Iguanura*-Arten werden von der malayischen Halbinsel beschrieben, ebenso 5 neue *Licuala*-Arten, sowie eine von dem Gartendirektor in Hongkong gesammelte und nach ihm *L. Fordiana* genannte Art aus Süd-China. Zum Schluss noch die prächtige, bis 100′ hohe, schön charakterisierte *Livistonia Kingiana* Becc. sp. n. von der malayischen Halbinsel, nach dem Direktor des botanischen Gartens in Calcutta benannt.

Von den *Bombaceae* werden nur die *Durioneae* behandelt, da die 2 einzigen sonstigen Arten der Adventivflora Malesiens angehören, nämlich *Eriodendron anfractuosum* DC. und *Bombax malabaricum* DC. Von ersterer Pflanze ist ein Holzschnitt der Wurzel- oder besser der Stammleisten beigefügt, die größte Leiste setzt 10 m oberhalb des Bodens sich am Stamme an, was in der That auch für tropische Verhältnisse enorm ist.

Von den 8 Gattungen, welche Masters unterscheidet, streicht Beccari die Gattung *Dialycarpa*, die zu *Brownlowia* gezogen werden muss, während *Camptostemon*, welcher die Vidal'sche Gattung *Cumingia* einzuordnen ist, vermutlich mehr nach den amerikanischen *Matisinae* hinweist; es bleiben mithin, da *Lahia* zu *Durio* gezogen wird, 5 Gattungen der *Durioneae*; aber während sie bei Masters nur 17 Arten hatten (wovon Beccari's Sammlung 8 geliefert hatte), beläuft sich die Zahl jetzt auf 29, d. h. *Cullenia* 1 Art, *Durio* 14 Arten, *Boschia* 4, *Neesia* 7, *Coelostegia* 3; unter diesen Arten ist nur eine nicht malayische, nämlich *Cullenia excelsa* W. aus Ceylon und Südindien; von den *Durio*-Arten sind, wenn man von der kultivierten *Durio zibethinus* L. absieht, nur 2 aus der malayischen Halbinsel und eine aus Sumatra, sowie noch eine Varietät von *D. testudinarium* Becc., auf Pulo Pinang, alle andern Arten (12) sind aus Borneo. Von den 4 *Boschia*-Arten sind 3 aus Borneo, 1 aus Sumatra und der malayischen Halbinsel, von den 7 *Neesia* sind 5 aus Borneo, 1 aus Java, 1 von der malayischen Halbinsel, von *Coelostegia* ist 1 aus Borneo, 1 aus Sumatra und 1 von der malayischen Halbinsel. Außer dem bekannten *Durio zibethinus* L., dessen Nutzen ausführlich besprochen wird (merkwürdigerweise hat sich Beccari trotz seines langen Aufenthaltes nicht recht an die Frucht gewöhnen können), liefern noch 3 andere Arten, *graveolens* Becc., *gratissimus* Becc. und *dulcis* Becc. schmackhafte Früchte, und würden die Arten deshalb des Anbaues in den Tropen wert sein.

In der Einleitung zu diesem Abschnitt wird die Morphologie, speciell der Blütenbau und die Früchte besprochen; interessant ist die Untersuchung des Arillus von *Durio*, welcher nach Beccari, da aus Erweiterung der Mikropylengegend des äußeren Integumentes sowie ev. auch des Funiculus hervorgehend, als Arillodium aufgefasst werden muss. Die Verwandtschaft der *Durioneae* weist vor allem auf die *Matisienae*, eine amerikanische Subtribus der *Bombaceae* hin, doch sind auch nahe Beziehungen zu den *Sterculiaceae* und den *Tiliaceae* (namentlich durch Vermittlung der Gattung *Brownlowia*) vorhanden. Für die Entwicklung der *Durioneae* selbst werden drei Möglichkeiten erwogen; nämlich einmal die Gattungen nach der Specialisierung und Insektenanpassung der Blüten sowie dem Schutze der Samen geordnet, zweitens nach dem Vorhandensein und Fehlen des Albumens, und drittens die Möglichkeit berücksichtigt, dass frühere Anpassungen wieder verloren gegangen, und durch Atavismus wieder in gewissen Beziehungen Normalverhältnisse eingetreten seien. Die erste Anordnung würde auf die *Tiliaceae* führen; bei der zweiten würde ein Anknüpfungspunkt mangeln, die dritte leitet auf natürliche Weise zu den *Sterculiaceae* über; deshalb wird diese Anordnung befolgt.

Noch ein anderer kleiner Abschnitt ist zu erwähnen, da in demselben die Wichtigkeit des gründlicheren Eingehens auf die verschiedensten Details bei systematisch-biologischen Arbeiten erörtert wird. Die Classification der Gewächse sei eben nach den herrschenden Gesichtspunkten nicht mehr allein das zu erstrebende Ziel, sondern die allgemeine Kenntnis derselben, das Verständnis ihrer verschiedenartigsten Beziehungen zu einander und zu der Umgebung; deshalb sei auch das frühere Axiom kurzer Diagnosen nicht aufrechtzuerhalten, sondern man müsse eben alles hereinziehen, wobei man Neigung zur Variation erwartet, bei Pflanzen aus fernen Gegenden aber möglichst vieles berücksichtigen. Die *Durioneae* seien nun besonders geeignet, auf verschiedene Fragen hin Licht zu werfen. Speciell erkennt man aus ihrer Verbreitung und ihren Verwandtschaftsverhältnissen untereinander das große Alter der Flora Borneos; Borneo ist einer der wenigen Punkte, wo die Flora sich von der Miocänperiode her fast unverändert erhalten hat, daher die Fülle der endemischen Arten und ihre eigenartige Verteilung in Gattungen. Gerade die *Durioneae* sind ganz speciell Borneo angepasst: Borneos Rückgrat besteht größtenteils aus Urgestein und alten Schichten, und die großen Ebenen sind Alluvialablagerungen; dass Borneo in der Tertiärzeit sich unterm Meeresspiegel befand, ist nicht wahrscheinlich; daher und weil fast gar keine vulkanischen Störungen vorliegen, die ruhige Entwickelung der Pflanzenwelt.

Referent möchte doch dem gegenüber auf ein neues geologisches Werk über Borneo von Posewitz verweisen, wonach im Gegenteil der bei weitem größere Teil Borneos aus Tertiär besteht, also zur Tertiärzeit doch unter Wasser gewesen sein muss, und auch Beccari's Reisen, die auf der Karte eingetragen sind, berühren nach derselben nur zum kleinen Teile die alten Schichten. Beccari meint, der große Erfolg seines Sammelns wäre eben dem Umstande zuzuschreiben, dass er an erster Stelle bei der Wahl seines Aufenthaltes diese geologischen Verhältnisse berücksichtigt habe. Ich glaube, ein so energischer und kenntnisreicher Forscher würde in jeder abgeschlossenen und bisher unerforschten Gegend Südasiens Erfolg haben. Ich verweise nur auf Junghuhn, Horsfield und Zollinger, die doch gerade in theoretisch ungünstigen Gegenden gesammelt haben; in Java reiht sich ein Vulcan an den andern, und doch ist die Flora so reich; von Sumatra will ich gar nicht sprechen. Aus der gemäßigten Zone möchte ich dagegen Japan heranziehen, ein Land, das ja eine so unruhige Entwickelung hatte wie kaum ein zweites, und das doch eine interessante und altertümliche Flora besitzt; merkwürdigerweise gerade einige der interessantesten Pflanzen direct an dem berühmten Fuj i ama wachsend; ferner das kaum eine Quadratmeile große vulcanische Juan Fernandez mit den interessanten baumförmigen Compositen. Es beweist dies nur, dass abgeschlossene Lage von größerer Bedeutung ist, als geologische Ungestörtheit, vorausgesetzt natürlich, dass das Gebiet nicht gleichzeitig ganz untergetaucht oder ganz durch Eruptionen verwüstet

wird, was aber bei so großen Arealen wie die meisten genannten Inseln ja kaum in Frage kommen kann.
Warburg.

Schumann, K., und M. Hollrung: Die Flora von Kaiser Wilhelms-Land. — Beiheft zu den Nachrichten über Kaiser Wilhelms-Land und den Bismarck-Archipel 1889. — Berlin, Asher & Co. 137 S. 4°. Preis 4,50 *M*.

Genannter Arbeit liegen die Sammlungen zu Grunde, welche Dr. Hollrung in den Jahren 1886 und 1887 in Kaiser Wilhelms-Land, besonders bei Finschhafen, Constantinhafen und Hatzfeldhafen anlegte. Die von ihm heimgebrachten Pflanzen, die durch reiches Spiritusmaterial wesentlich ergänzt werden, sind, wie Referent sich wiederholt überzeugte, vorzüglich präpariert und mit rühmenswerter Vollständigkeit gesammelt, was bei den ungewöhnlichen Schwierigkeiten, welche die Witterungsverhältnisse dem Trocknen und der Conservierung entgegenstellen, besonders anerkannt werden muss. Außer dem Standort und der Sammelzeit hat Hollrung auch die Namen der Eingeborenen notiert und den Pflanzen an Ort und Stelle gemachte Beschreibungen und Zeichnungen beigefügt.

Unterstützt durch die Monographen Beccari, Cogniaux, Engler, Grunow, Hennings, Kuhn, Radlkofer, Solms-Laubach u. A., bearbeitete Dr. Schumann die Hollrung'sche Sammlung; das Ergebnis dieser Arbeit ist in einer Aufzählung der bisher in Kaiser Wilhelms-Land beobachteten Pflanzen niedergelegt. Die Zahl derselben ist 630, was wohl nur einen geringen Bruchteil der wirklich dort vorkommenden Arten bedeutet.

Neu beschrieben werden 8 Gattungen: *Antiaropsis* K. Schum. (*Moraceae*); *Tripetalum* K. Schum. (*Clusiaceae*); *Herzogia* K. Schum. (*Rutaceae*), die jedoch, wie der Autor dem Referenten mitteilte, nur eine monströse *Evodea hortensis* darstellt und daher eingezogen werden muss; *Melio-Schinzia* K. Schum. (*Meliaceae*); *Combretopsis* K. Schum. (*Olacaceae*); *Schizosiphon* K. Schum.[1] (*Caesalpiniaceae*); *Calycacanthus* K. Schum. (*Acanthaceae*); *Pachystylus* K. Schum. (*Rubiaceae*) und 105 Arten, die folgenden Gattungen angehören: *Lyngbya, Cladophora, Chrysymenia, Sarcodia, Nemalion, Polyporus, Cladoderris, Gymnopteris, Arthropteris, Cycas, Araucaria, Gnetum, Actinophloeus, Calyptrocalyx, Linospadix, Arenga, Calamus, Pandanus, Rhaphidophora, Oxytenanthera, Fimbristylis, Globba, Tapeinochilus, Amomum, Alpinia, Phrynium, Dendrobium, Spathoglottis, Sarcochilus, Cleisostoma, Habenaria, Piper, Pipturus, Artocarpus, Antiaropsis, Pisonia, Stephania, Myristica, Uvaria, Goniothalamus, Casearia, Ochrocarpus, Tripetalum, Durandea, Evodea, Dysoxylum, Melio-Schinzia, Canarium, Santiria, Semecarpus, Dracontomelum, Toechima, Lepidopetalum, Harpullia, Combretopsis, Salacia, Ventilago, Euphorbia, Antidesma, Mallotus, Macaranga, Momordica, Terminalia, Lagerstroemia, Allomorphia, Dissochaeta, Astronia, Eugenia, Barringtonia, Pygeum, Mucuna, Schizoscyphus, Hansemannia, Aristolochia, Loranthus, Sarcolobus, Alyxia, Cerbera, Tabernaemontana, Premna, Vitex, Calycacanthus, Mussaenda, Urophyllum, Randia, Coffea, Pachystylus, Psychotria.* Am zahlreichsten vertreten sind die *Papilionaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Filices* und *Gramineae*, auffällig ist die geringe Anzahl (8) der *Compositae*. Neben vielfachen Ergänzungen zu den von Schumann bereits früher in Engler's Jahrbüchern IX. 189 ff. beschriebenen Hollrung-schen Pflanzen finden sich mehrfach wertvolle Notizen über Morphologie und Biologie, so bei *Tapeinochilus, Myristica* u. a.
Taubert (Berlin).

---

[1] Nach persönlicher Mitteilung des Autors ist dieser schon verwendete Name durch *Schizoscyphus* zu ersetzen.

Übersicht der wichtigeren und umfassenderen, im Jahre 1889 über Systematik, Pflanzengeographie und Pflanzengeschichte erschienenen Arbeiten.

Nebst Nachträgen [*] von 1888.

Bei den schon im Litteraturbericht besprochenen Arbeiten ist auf das Referat verwiesen. Der Titel solcher Abhandlungen ist abgekürzt.

A. Systematik (incl. Phylogenie).

Allgemeine systematische oder zur Systematik in Beziehung stehende Werke und Abhandlungen.

Bailey, L. H.: Classification of slight Varieties. — Bull. of the Torrey bot. Club. 1889. No. 12.

Behrens, W. J.: Methodisches Lehrbuch der allgemeinen Botanik. 4. Aufl. — 350 p. 8°. Braunschweig (H. Bruhnn) 1889. *M* 3,60.

Bennett, A. W., and **G. Murray:** A handbook of cryptogamic botany. — London 1889.

Delpino, F.: Applicazione di nuovi criteri per la classificazione delle piante. II. — Mem. della R. Accad. delle sc. dell' ist. di Bologna. Ser. IV. Vol. X. fasc. 1.

Kerner, A. Ritter von: Pflanzenleben II. — Lief. 1—5. Leipzig (Bibl. Inst.) 1889.

Oetker, A.: Zeigt der Pollen in den Unterabteilungen der Pflanzenfamilien charakteristische Unterschiede?
Referat p. 87.

Schenk, A.: Paläophytologie, 6—8. Lfg. Dicotylae. München (R. Oldenbourg.)
Referat p. 30 u. 113.

Wiesner, J.: Elemente der wissenschaftlichen Botanik. Bd. III. Biologie der Pflanzen. Mit einem Anhang: Die historische Entwickelung der Botanik. — 305 p. 8°. Wien (A. Hölder) 1889. *M* 8.—.

Thallophyten.

Algae.

Vergl. Ungarn, Nordamerika, Westindien, Australien.

Atkinson, G. F.: Preliminary note on the synonymy of *Entothrix grande*. — Bot. Gazette 1889. p. 292.

Atwell, C. B.: A deep-water *Nostoc*. — Bot. Gazette 1889. p. 291.

Balsamo, F.: Homonymiae Algarum in plantis animalibusque: Tentamen. — 25 p. 8°. Napoli 1889.

Balters, E. A. L.: Three new marine Algae. — Journ. of the Linn. soc. Bot. XXIV. No. 164.

Bornet, E.: Les Nostocacées hétérocystées du Systema Algarum de C. A. Agardh et leur Synonymie actuelle. — Bull. de la soc. bot. de France XXXVI. p. 144.

—— Note sur une nouvelle espèce de Laminaire (*Laminaria Rodriguezii*) de la Méditerranée. — Bull. de la soc. bot. de France T. 35 (1888).

Castracane, F.: Reproduction and multiplication of Diatoms. — Journ. of the R. microsc. soc. London 1889. No. 2.

Dangeard, P. A.: Mémoire sur les Algues. — Le botaniste. sér. I. 1889. fasc. 4. p. 127—174, 2 planches.

—— Recherches sur les Algues inférieures. — Ann. d. sc. nat. Bot. sér. 7. t. VIII.

—— Recherches sur les *Cryptomonadinae* et les *Euglenae*. — Le botaniste. Sér. 1. 1889. Fasc. 1. p. 1—38, pl. I.

Deby: Bibliographie récente des Diatomées. — Notarisia IV. p. 829.

Dupray: Sur une nouvelle espèce de *Spirogyra*. — Revue générale de botan. I. (1889). No. 5.

Famintzin, A.: Beitrag zur Symbiose von Algen und Thieren. — Mém. de l'Acad. de St. Pétersbourg. 7. sér. T. 36. No. 16.

Fuchs, Th.: Über die Natur der Fucoiden des Wiener Sandsteins. — Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien Bd. 39. Sitzber. p. 50—51.

Guignard: Sur la formation des anthérozoides des Characées. — Compt. rendus des séances de l'acad. de Paris I. 108. No. 1.

Hansgirg, A.: Über die Gattung *Phyllactidium*, nebst einer systematischen Übersicht aller bisher bekannten Confervoideen-Gattungen. — Hedwigia. 1889. Heft 1/2.

Hy: Sur les modes de ramification et de cortication dans la famille des Characées. — Bull. de la soc. bot. de France 1889. p. 393.

Kjellman, F. R.: Undersökning af några till slägtet *Adenocystis* hänförda Alger. — Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar Bd. XV. Afd. 3. 1889.

Klein, L.: Morphologische und biologische Studien über die Gattung *Volvox*. — Pringsheim's Jahrb. XX. p. 133—210, 3. Taf.

—— Neue Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Volvox*. — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VII. pag. 42—51, Taf. III.

Krasser, Fr.: Über den Kohlegehalt der Flyschalgen. — Ann. d. k. k. naturhist. Hofmuseums Wien Bd. IV. p. 183—187.

Lagerheim, G.: Note sur le *Chaetomorpha Blancheana*. — Notarisia IV. p. 773.

Macchiati, L.: La *Synedra pulchella* var. *abnormis* ed altre Diatomacee della sergente di Ponte Nuovo (Sassuolo). — Nuov. giorn. bot. ital. 1889. p. 263.

Magnus, P.: Über den Nährwert einiger Algen für die Larven von Rana esculenta. — Sitzber. d. Gesellsch. naturforsch. Freunde. Berlin 1889. No. 5.

Maillard, G. A.: Über einige Algen aus dem Flysch der Schweizer Alpen.— Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwiss. Gesellsch. während des Vereinsjahres 1885/86. Bd. VIII. p. 277—283, Taf. I.

Murray: On *Bordlea*, a new genus of *Siphonocladaceae*. — Journ. of the Linn. soc. London. XXV. No. 171.

Nordstedt, O.: De *Algis* et *Characeis*. — Aftr. af Lunds Universitets Årsskr. XXV. 1889. 41 p. 4° u. 1 Tafel. Lund 1889.

Oltmanns, F.: Beiträge zur Kenntnis der Fucaceen. — Bibliotheca botan. Heft 14. 100 p. 4° u. 15 Tafeln. Cassel 1889.

—— Beiträge zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Fucaceen. — Sitzber. d. kgl. preuß. Akad. d. Wiss. Berlin 1889. 16. p. 4° und 1 Taf.

Overton, E.: Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Volvox*. — Bot. Centralbl. XXXIX. p. 65—72, 113—118, 145—150, 177—182, 209—214, 241—246, 273—279, 4 Tafeln.

Rattray, J.: A revision of the genus *Auladiscus*. — Journ. of the Microsc. soc. London 1888. p. 337—382, Taf. V—VII.

—— On some recently observed new species of Diatoms. — Journ. of the Quekett microsc. Club, Ser. II. Vol. IV. p. 38—41, pl. III. IV.

Reinke, J.: Ein Fragment aus der Naturgeschichte der Tilopterideen. — Bot. Ztg. 1889. Sp. 101—118, 125—139, 155—158, Taf. II, III.

Richter: Über *Gloeotrichia solida*. — Sitzber. d. naturf. Gesellsch. Leipzig XIII/XIV. 1888.

Schütt, F.: Über Auxosporenbildung der Gattung *Chaetoceros*. — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VII. p. 361—363, Taf. XIV.

Smith, H. L.: Contribution à l'histoire naturelle des Diatomacées. — Journ. de Micrographie. XIII. p. 49, 84.

Stockmayer: Eine neue Desmidiaceengattung. — Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien Bd. 38. p. 85.

Termier: Sur une phyllite nouvelle, la leverriérite et sur les bacillarites, du terrain houiller. — Compt. rendus de l'Acad. d. sc. de Paris Vol. 108. No. 120.

De Toni, J.: Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum. I. *Chlorophyceae*. 1315 p. Padua 1889.

—— Intorno all' identitá del *Phyllactidium tropicum* con la *Hangiryia flabelligera*. — Atti della R. Accad. dei Lincei. Ser. IV. Rendiconti Vol. IV. p. 281.

—— Über *Phyllactidium arundinaceum*. — Botan. Centralbl. XXXIX. p. 182—184.

De Toni, J.: Über die alte Schneealgengattung *Chionyphe* Thienemann. — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VII. p. 28—29.

—— *Boodlea* Murray et De-Toni, nuovo genere di Alghe a fronde reticolata. — Malpighia III. p. 14.

Wildeman, E. de: Observations sur quelques Desmidiacées. — Bull. de la soc. bot. de Belgique XXVI. p. 271—288, pl. I.

—— Note sur le genre *Trentepohlia.* — Compt. rendus de la soc. bot. de Belgique 1889. p. 125.

—— Encore quelques mots à propos de l'*Hansgirgia flabelligera.* — Ebenda. p. 34.

Wille, N.: Über das Scheitelzellwachstum bei *Lomentaria kaliformis.* — Bot. Centralbl. XXXVII. p. 420—422.

Zerlang, O.: Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über die Florideen-Gattungen *Wrangelia* und *Naccaria.* — Flora 1889. Heft IV.

Zukal, H.: Über die Entstehung einiger *Nostoc-* und *Gloeocapsa*-Formen. Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 349—354, 390—395, 432.

Archegoniatae.

Musci.

Vergl. Nordamerika, Westindien, Australien.

Amann, J.: *Leptotrichum glaucescens.* — Bot. Centralbl. XXXVII. p. 71—72.

Bastit, Eugène: Comparaison entre le rhizome et la tige feuillée des Mousses. — Bull. de la soc. bot. de France XXXVI. p. 295.

Berggren, S.: Några iakttagelser rörande sporernas spridning hos *Archidium phascoides.* — Botaniska Notiser 1889. p. 48.

Carrington, B. and **W. H. Pearson**: A new Hepatic. — Journ. of Bot. 1889. p. 225. pl. 290.

Lepidozia reversa von Queensland.

Débat: Anatomie de la tige des Mousses. — Bull. trimestriel de la soc. bot. de Lyon 1888. No. 1/2.

Grönwall, A. L.: Über die Stellung der männlichen Blüten bei den *Orthotrichum*-Arten. — Bot. Centralbl. XXXVIII. p. 759—760.

Kaurin, Chr.: *Bryum Blyttii* nov. sp. et *Pseudoleskea tectorum* fructificans. — Bot. Notiser 1889. p. 60.

—— To nye Lövmosser. — Nyt. Magazin for Naturvidenskaberne T. 31. p. 217—220.

Klinggraeff, H. v.: Über die Bastarde bei Farnen und Moosen. — Schrift. d. naturf. Gesellsch. in Danzig N. F. Bd. VII. p. 172.

Letacq, A. L.: Les spores des sphaignes, d'après les récentes observations de M. Warnstorf. — Bull. de la soc. Linnéenne de Normandie sér. IV. Vol. III.

Martelli, U.: Una nuova specie di *Riccia*. — Nuovo giorn. bot. italian. 1889. p. 290.

Röll: Die Torfmoos-Systematik und die Descendenztheorie. — Bot. Centralbl. XXXIX. p. 305—311, 337—344.

Russow, E.: Über den Begriff »Art« bei Torfmoosen. — Sitzber. der Naturforsch. Gesellsch. Dorpat VIII. Bd. Heft 3. p. 413—426.

—— Sphagnologische Studien. — Sitzber. d. Dorpater Naturforschergesellschaft 1889. p. 94.

Ryan, E.: Nogle Bemaerkninger om *Brachythecium Ryani*. — Bot. Notiser 1889. p. 20—23.

Warnstorf, C.: *Sphagnum crassicladum*. — Bot. Centralbl. XL. p. 165—167, mit 6 Fig.

—— Über das Verhältnis zwischen *Sphagnum imbricatum, portoricense* und *Herminieri*. — Hedwigia 1889. p. 303—308.

Filicinae.

Vergl. *Muscineae*, Centralasien, Westindien.

Borzi, A.: Xerotropismo nelle felci. — Nuov. giorn. bot. italian. XX. p. 476—482.

Dangeard, P. A.: Essai sur l'anatomie des Cryptogames vasculaires. — Le Botaniste I. sér. 1889. p. 212—272.

Guignard, L.: Sur les anthérozoides des Marsiliacées et des Equisetacées. — Bull. de la soc. bot. de France 1889. p. 378.

Kidston: On *Neuropteris plicata* and *N. rectinervis* n. sp. — Transact. of the R. soc. of Edinbourgh Vol. 35. No. 1.

—— On the fructification of two coale-measure ferns. — Proceed. of the R. phys. soc. of Edinbourgh IX. No. 3.

Lachmann, J. P.: Contributions à l'histoire naturelle de la racine des Fougères. — 190 p. 8°, 5 pl. Lyon 1889.

Lowe, E. J.: Propagation of ferns. — Annals of Botany III. p. 11.

—— Abnormal fern hybrids and their parents. — Annals of Botany 1889.

Meunier, A.: La Pilulaire. — La Cellule Tome IV. Fasc. 2.

Schenk, A.: Über *Medullosa* Cotta und *Tubicaulis* Cotta. — Abh. d. k. sächs. Gesellsch. d. Wiss. mathem.-phys. Klasse Bd. XV. No. 6.

Stenzel, G.: Die Gattung *Tubicaulis*. — Biblioth. Botan. Bd. II. Heft 12.

Vinge, A.: Bidrag till kännedomen om ormbunkarnes bladbyggnad. — Lunds Universitets Årsskrift. Tom. XXV.

Equisetinae.

Vergl. *Filicinae*.

Dörfler, J.: Über Varietäten und Missbildungen des *Equisetum Telmateja*. — Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1889. p. 31—40, Taf. I.

Renault, B. et **R. Zeiller:** Sur l'attribution des genres *Fayolia* et *Palaeoxyris*. — Compt. rendus de l'Acad. des sc. de Paris 1888, 17 déc.

Lycopodinae.

Vergl. *Filicinae.*

Farmer, J. B.: On *Isoëtes lacustris.* — Proceed. of the R. soc. London Vol. 45. No. 276.

—— Morphology of *Isoëtes lacustris.* — Annals of Bot. 1889.

Grand'Eury: Développement souterrain, semences et affinités de Sigillaires. — Compt. rendus de l'Ac. d. sc. de Paris Vol. 108. No. 17.

Leclerc du Sablon: Sur l'endoderme de la tige des Selaginellacées. — Journ. de botan. 1889. 16 june.

Renault: Sur les feuilles de *Lepidodendron.* — Compt. rendus de l'Acad. de Paris T. 109. No. 1.

Sterns, E. E.: Bulblets of *Lycopodium lucidulum.* — Bull. of the Torrey bot. Club. New York 1889. No. 1.

Treub, M.: Etudes sur les Lycopodiacées. — Ann. du jard. bot. de Buitenzorg VIII. p. 1—37, pl. I—XII.

Weiss, Ch. E.: Fragliche *Lepidodendron*-Reste im Rotliegenden und in jüngern Schichten. — Jahrb. d. kgl. preuß. geolog. Landesanstalt 1888.

—— Über neue Funde von *Sigillarien* in der Wettiner Steinkohlengrube. — Ztschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1888. p. 565—570.

Gymnospermae.

Vergl. Nordamerika.

De Candolle, C.: Cas remarquable de fasciation chez un sapin. — Arch. des sciences physiques et naturelles. Févr. 1889.

Conwentz, H.: Über Thyllen und Thyllen-ähnliche Bildungen, vornehmlich im Holze der Bernsteinbäume. — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. VII. p. (34)—(40).

Coulter, St.: Histology of the leaf of *Taxodium.* I. — Bot. Gazette 1889. p. 76—81, 101—107, pl. XI.

Daguillon: Sur le polymorphisme foliaire des Abietinées. — Compt. rendus de l'acad. d. sc. de Paris Bd. 108. Nr. 2/3.

Dawson, W.: A new Erian Devonian plant allied to *Cordaites.* — Amer. journ. of science 1889. p. 1.

Delpino, Fr.: Valore morfologico della squama ovulifera delle Abietinee e di altre Conifere. — Malpighia III. p. 97.

Karlsson, G. A.: Das Transfusionsgewebe bei den Coniferen. — Bot. Centralbl. XXXVIII. p. 730—731, 756—759.

—— Transfusionsväfnaden hos Coniferema. — Acta Univ. Lundensis. T. XXIV.

Kronfeld, M.: Bemerkungen über Coniferen. — Bot. Centralblatt XXXVII. p. 65—70.

Masters, Maxwell T.: *Abies lasiocarpa* and its allies. — Journ. of bot. 1889. p. 129—138.

Morière: Note sur un échantillon de *Williamsonia* dans l'oxfordien des Vaches-Noires. — Estr. du bull. de la soc. Linn. de Normandie Sér. IV. t. 2.

Potonié, H.: Die systematische Zugehörigkeit des versteinerten Holzes (vom Typus *Araucarioxylon*) in den paläolithischen Formationen. — Naturwiss. Wochenschrift III. p. 163.

—— Die fossile Gattung *Tylodendron.*

Referat p. 30.

Renault: Sur un nouveau genre fossile de tige cycadéenne. — Compt. rendus de l'acad. d. sc. de Paris Vol. 108. No. 20.

***Strübing, O.:** Die Verteilung der Spaltöffnungen bei den Coniferen. — Inaug.-Diss. 76 p. 8°. Königsberg 1888.

***Velenowský, J.:** Zur Deutung der Fruchtschuppe der Abietineen. — Flora 1888. No. 34, Taf. XI.

Wettstein, R. v.: *Pinus digenea* (*nigra*×*montana*). — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 108—110.

Monocotyleae.

Alismaceae.

Buchenau, Fr.: *Alismaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. II. 1. p. 227—232.

Amaryllidaceae.

Baker, J. G.: Handbook of the *Amaryllideae* including the *Alstroemerieae* and *Agaveae.*

Referat p. 6.

Delpino, F.: Sull nettario florale del *Galanthus nivalis.* — Malpighia I. p. 354.

Regel, E.: *Eucharis Lehmanni* Rgl. — Gartenflora 1889. p. 313—314. Taf. 1300.

—— *Agave Maximowiczii* Regel. — Gartenflora 1889. p. 483—484.

Aponogetonaceae.

Engler, A.: *Aponogetonaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. II. 1. p. 218—222.

Araceae.

Beccari, O.: Fioritura dell' *Amorphophallus Titanum.* — Bull. della Reale Soc. Toscana di Orticultura XIV. 17 p. 8°. 3 Taf.

Engler, A.: *Araceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. II. 3. p. 145—153.

Hargitt, C. W.: Curious case of variation in *Calla.* — Bot. Gazette 1889. p. 179.

Rössing, W.: *Anthurium Andraeanum* und seine Hybriden. — Gartenflora 1889. p. 121, Tab. 1293.

Bromeliaceae.

Vergl. *Liliaceae.*

Baker, J. G.: Handbook of the *Bromeliaceae.*
Referat p. 90.

Burmanniaceae.

Poulsen, A.: Une nouvelle phanérogame sans chlorophylle, *Thismia Glaziovii.* — Revue générale de botan. I (1889). No. 11.

Butomaceae.

Buchenau, Fr.: *Butomaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. II. 1. p. 232—234.

Cyperaceae.

Böckeler, O.: Beiträge zur Kenntnis der *Cyperaceen.* Heft 1.
Referat p. 8.

—— Ein neues *Cyperaceen*-Genus. — Bot. Centralblatt Bd. 39. p. 73.
Die neue Gattung aus Transvaal, *Cylindrolepis*, ist nächstverwandt mit *Cyperus.*

Bailey, L. H.: *Carex umbellata.* — Bull. of the Torrey bot. Club New York 1889. No. 8.

Beckmann, C.: *Carex remota*×*canescens.* — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VII. p. 30—33.

Christ, H.: Sur quelques espèces du genre *Carex.* — Bull. des travaux de la soc. bot. de Genève No. 5. 1889.

Figert, E.: *Carex riparia*×*rostrata*, n. hybr. — Deutsche bot. Monatsschr. VII. p. 185—186.

Dioscoreaceae.

Bucherer, E.: Beiträge zur Morphologie und Anatomie der *Dioscoreaceae.* — Biblioth. bot. Heft 16.

Correns, C. E.: Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der extranuptialen Nektarien von *Dioscorea.*
Referat p. 76.

Jungner, R.: Über die Anatomie der *Dioscoreaceen.* — Bot. Centralbl. XXXVIII. p. 733—734, 760—764.

Flagellariaceae.

Maury, P.: Sur les affinités du genre *Susum.* — Bull. de la soc. bot. de France XXXV. p. 418.

Gramineae.

Buchenau, Fr.: Über die Vegetationsverhältnisse des »Helms« (*Psamma arenaria*) und der verwandten Dünengräser. — Abh. d. naturwiss. Vereins Bremen X. p. 397—412.

Čelakovský, L.: Über den Ährchenbau der brasilianischen Grasgattung *Streptochaeta.* — Sitzber. d. k. böhm. Gesellsch. der Wiss., math.-naturw. Klasse. Prag 1889. p. 14—42 mit 1 Tafel.

Clarke, C. B.: *Panicum supervacuum*, sp. n. — Journ. of the Linn. soc. London. Botany Vol. XXIV No. 164.

Durand, L.: Note sur l'organogénie du *Poa annua.* — Bull. mens. de la soc. Linn. de Paris 1889. p. 771.

Eriksson, J.: Eine neue Fahnenhafer-Varietät. — Bot. Centralbl. XXXVIII. p. 787—789.

Hackel, E.: *Andropogoneae.* — Monographiae Phanerogamarum, auct. A. et C. DE CANDOLLE. Vol. VI. 716 p. 8°, 2 tab. Paris 1889.

Kronfeld, M.: Heterogamie von *Zea Mays* und *Typha latifolia.* — Sitzber. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien Bd. 39.

***Lermer** und **Holzner:** Beiträge zur Kenntnis der Gerste. — München 1888.

Liebscher, G.: Die Erscheinungen der Vererbung bei einem Kreuzungsprodukt zweier Varietäten von *Hordeum sativum.* — Jenaische Ztschr. für Naturwiss. 1889. p. 215—232.

Marsson, Th.: Über *Bromus laxus* Hornem. — Deutsche bot. Monatsschr. VII. p. 118—121.

Schulze, M.: *Melica Aschersonii* (*M. nutans* × *picta*). — Mitth. d. geogr. Gesellsch. f. Thüringen Bd. VII. Heft 3/4.

Schwendener, S.: Die Spaltöffnungen der Gramineen und Cyperaceen. — Sitzber. d. k. preuß. Akad. d. Wiss. zu Berlin VII (1889). 15 p. 4°. 1. Taf.

Trabut, L.: Etude sur l'Halpha, *Stipa tenacissima.* — 91 p. 8°, 22 planches. Alger (A. Jourdan) 1889.

Wille, N.: Der Teufelsbiss im Blatte von *Phragmites communis.* — Bot. Centralbl. XXXVII. p. 422—424.

Hydrocharitaceae.

Ascherson, P. und **M. Gürke:** *Hydrocharitaceae.* — ENGLER-PRANTL's Natürl. Pflanzenfam. II. 1. p. 238—258.

Iridaceae.

Duchartre, P.: Quelques observations sur la floraison du *Tigridia Pavonia.* — Journ. de la soc. nat. d'hortic. de France 1888. p. 411—420.

Müller, Fritz: Abweichend gebildete Blumen von *Marica* (mit einem Holzschnitte). — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VII. p. 197—200.

Musset: Mouvements spontanés du style et des stigmates du Glaïeul, *Gladiolus segetum.* — Comptes rendus de l'Acad. des sciences de Paris Vol. 108. No. 17.

Juncaceae.

Brenner, M.: Über *Juncus articulatus.* — Bot. Centralbl. XL. p. 374—375.

Juncaginaceae.

Buchenau, Fr. und **G. Hieronymus:** *Juncaginaceae.* — ENGLER-PRANTL's Natürl. Pflanzenfam. II. 1. p. 222—227.

Lemnaceae.

Engler, A.: *Lemnaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. II. 3. p. 154—164.

Liliaceae.

Almquist, S.: Über die Honigerzeugung bei *Convallaria.* — Bot. Centralbl. XXXVIII. p. 663.

Blanc, Viviant-Morel: Dispersions des Tulipes. — Bull. trimestr. de la soc. bot. de Lyon 1888. No. 1/2.

Engler, A.: *Scilla Ledieni* Engl. — Gartenflora 1889. p. 153—155, Taf. 1294.

Franchet, A.: Monographie du genre *Paris.* — Mém. publiés par la soc. philomathique Paris 1888.

Freyn, J.: *Colchicum Bornmülleri* sp. nov. und Biologisches über dieselbe. — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. VII. p. 319—321.

Macgret, M. G.: Le tissu sécréteur des Aloës. — Journ. de botan. 1888. p. 379—383.

Philippi, R. A.: Drei neue Monocotyledonen. — Gartenflora 1889. p. 369—371.

Latace nov. gen. Liliacearum; *Tillandsia Geissei* n. sp.; *Stematium narcissoides* n. sp.

Pirotta, R.: Sulla struttura delle foglie dei *Dasylirion.* — Ann. del R. Istituto bot. di Roma III. p. 170—178.

Regel, E.: *Tulipa Dammanni* Regel. — Gartenflora 1889. p. 314, Taf. 1300.

—— Zwei neue Tulpen aus Buchara. — Gartenflora 1889. p. 505—507, Taf. 1307.

T. Maximowiczii und *Batalini.*

Röseler, P.: Das Dickenwachstum und die Entwicklungsgeschichte der secundären Gefäßbündel bei den baumartigen Lilien. — Pringsheim's Jahrb. XX. Heft 3.

***Scholz, E.**: Morphologie der *Smilaceen* mit besonderer Berücksichtigung ihres Sprosswechsels und der Anatomie der Vegetationsorgane. — 23. Jahresber. d. nied.-österr. Landes-Realgymnasiums zu Stockerau 1887/88. 43 p. 8° u. 2 Tafeln.

Es werden besprochen: *Majanthemum bifolium, Convallaria majalis,* die *Polygonatum*-Arten, *Streptopus amplexicaulis, Asparagus officinalis* und *Paris quadrifolia.*

Tomaschek, A.: Über die Verdickungsschichten an künstlich hervorgerufenen Pollenschläuchen von *Colchicum autumnale.* — Bot. Centralbl. XXXIX. p. 1—6.

Wilson, J.: Fertilisation of *Aspidistra* by slugs. — Transact. of the bot. soc. of Edinbourgh XVIII.

Musaceae.

Franchet, A.: *Musa lasiocarpa,* n. sp. — Journ. de Botan. 1889, Oct.

Lippitsch, C.: Über das Einreißen der Laubblätter der Musaceen und einiger verwandter Pflanzen. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 206—210, 259—263.

Najadaceae.

Magnus, P.: *Najadaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. II. 1. p. 214—218.

Orchidaceae.

Briggs, A.: *Orchis latifolia* × *maculata.* — Journ. of Botan. 1889. p. 244—245.

Chodat, R.: *Ophrys Botteroni* Chod. — Bull. des trav. de la soc. bot. de Genève No. 5. 1889.

Fries, Th.: Über *Stenanthus curviflorus.* — Bot. Centralbl. XL. p. 37—39.

Kränzlin, F. und **L. Wittmack:** *Odontoglossum Brandtii,* n. sp. — Gartenflora 1889. p. 378—379, 537—538, Taf. 1308.

Lundström, A. N.: Beobachtungen über *Calypso borealis.* — Bot. Centralbl. Bd. 38. p. 697—700.

Palla, E.: Zur Anatomie der Orchideen-Luftwurzeln. — Sitzber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, Mathem.-naturw. Klasse. Bd. 98. p. 199—207, Taf. I.

Pfitzer, E.: *Orchidaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. II. 6. p. 209—220.

Ridley: A revision of the genera *Microstylis* and *Malaxis.*
Referat p. 9.

Robertson, Ch.: Fertilisation of *Calopogon parviflorus.* — Bot. Gazette XII. p. 288—291.

Rolfe, R. A.: On bigeneric Orchid hybrids.
Referat p. 13.

—— A morphological and systematic review of the *Apostasieae.* — Journ. of the Linn. soc. London XXV. No. 171.

Stenzel, G.: Eine zweizählige Orchideenblüte. — Jahresber. d. schles. Gesellsch. 1888. p. 161—162.

Wettstein, Richard von: Untersuchungen über »*Nigritella angustifolia,* Rich.« — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. VII. p. 306—317.

—— Studien über die Gattungen *Cephalanthera, Epipactis* und *Limodorum.* — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 395—399, Taf. III.

—— und **G. Sennholz:** Zwei neue hybride Orchideen. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 319—322.

Palmae.

Vergl. Nordamerika.

Beccari, Odoardo: Le Palme incluse nel genere *Cocos.*
Referat p. 51.

Martelli, M.: Sulla *Chamaerops humilis* var. *dactylocarpa.* — Nuov. giorn. bot. italian. 1889. p. 412.

Saporta, de: Les inflorescences des palmiers fossiles. — Revue générale de botanique I (1889). No. 5.

Potamogetonaceae.

Almquist, S.: Über die Gruppen-Einteilung und die Hybriden in der Gattung *Potamogeton.* — Bot. Centralbl. XXXVIII. p. 619—620, 661—662.

—— Om en egendomlig form af *Potamogeton filiformis.* — Bot. Notiser 1889. p. 70.

—— Om gruppen *Ligulatae* Fr. af sl. *Potamogeton.* — Ebenda p. 62.

Ascherson, P.: *Potamogetonaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. II. 1. p. 194—214.

Fryer, A.: Notes on pondweeds. — Journ. of Bot. 1889. p. 8—10, 33—36, 65—67, pl. 286, 287.

Jensen, H.: Zosteras Spiring. — Bot. Tidskr. XVII. p. 162.

Sauvageau, C.: Système mécanique dans la racine des plantes aquatiques. Les *Potamogeton.* — Journ. de botan., Févr. 1889.

—— Sur la racine du *Najas.* — Journ. de bot., Janv. 1889.

—— Les *Zostera, Cymodocea* et *Posidonia.* — Ebenda, Mai 1889.

Tiselius, G.: Über *Potamogeton fluitans.* — Bot. Centralbl. XXXVIII. p. 438—439.

Sparganiaceae.

Engler, A.: *Sparganiaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. II. 1. p. 192—193.

Triuridaceae.

Engler, A.: *Triuridaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. II. 1. p. 235—238.

Typhaceae.

Kronfeld, M.: Monographie der Gattung *Typha.* — Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1889.

—— Über vergrünte Blüten von *Typha minima.* — Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. VII. p. (41).

Morong, T.: Studies in the *Typhaceae.* — Bull of the Torrey bot. Club New York 1888. p. 1—8.

Dicotyledoneae.

Aizoaceae.

Pax, F.: *Aizoaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III. 1b. p. 33—51.

Anacardiaceae.

Radlkofer, L.: Über die Versetzung der Gattung *Dobinea* von den Acerineen zu den Anacardiaceen.

Referat p. 54.

Apocynaceae.

Baillon, H.: Types nouveaux d'Aponycacées. — Bull. mens. de la soc. Linn. de Paris 1889. p. 757 et 772.

—— Remarques sur le genre *Thenardia*. — Ebenda p. 763.

—— Sur le *Dissolaena verticillata*. — Ebenda p. 768.

Garcia, A. G.: Recherches sur les Apocynées, étude de botanique et de matière médicale. — 257 p. 4° et 2 pl. Lyon 1889.

Araliaceae.

Marchal, E.: Diagnoses de deux espèces nouvelles de *Didymopanax*. — Compt. rendus de la soc. de botan. de Belgique 1889. p. 51.

Aristolochiaceae.

Solereder, H.: *Aristolochiaceae*. — ENGLER-PRANTL's Natürl. Pflanzenfam. III. 1. p. 264—273.

Balanophoraceae.

Engler, A.: *Balanophoraceae*. — ENGLER-PRANTL's Natürl. Pflanzenfam. III. 1. p. 243—263.

Balsaminaceae.

Jännicke, W.: Gekeimte Samen in Früchten von *Impatiens longicornis* Wall. — Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. VII. p. 318.

Betulaceae.

Arnell, H. W.: Fossila hasselnötter. — Bot. Notiser 1889. Heft 1.

Callier, A.: Mitteilung über *Alnus glutinosa* × *incana*. — Deutsch. bot. Monatsschr. VII. p. 51—55.

Fliche, M.: Notes sur les formes du genre *Ostrya*.
Referat p. 31.

Bignoniaceae.

Treub, M.: Les bourgeons floraux du *Spathodea campanulata*. — Ann. du jardin bot. de Buitenzorg VIII. p. 38—46, pl. 13—15.

Borraginaceae.

Vergl. Nordamerika.

Schumann, K.: Untersuchungen über das Borragoid. — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VII. p. 53—80, Taf. IV.

Cactaceae.

Lauterbach, C.: Untersuchungen über Bau und Entwickelung der Secretbehälter bei den Cacteen.
Referat p. 88.

Runge, C.: Zwei neue Cacteen. — Gartenflora 1889. p. 105—106.
Mamillaria Grusoni, Echinocactus bolansis.

Campanulaceae.

Schönland, S.: *Campanulaceae*. — ENGLER-PRANTL's Natürl. Pflanzenfam. IV. 5. p. 40—70.

Candolleaceae.

Schönland, S.: *Candolleaceae* (*Stylidiaceae*). — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. IV. 5. p. 79—80.

Caryophyllaceae.

Vergl. Danubische Provinz.

Arrhenius, A.: Über *Stellaria hebecalyx* Fenzl und *St. ponojensis* n. sp. — Bot. Centralbl. XL. p. 345—349.

Ascherson, P.: Zur Synonymie der *Eurotia ceratoides* und einiger ägyptischer Paronychieen. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 99—101, 125—128, 252—256, 297—301, 324—327.

Magnin, A.: Recherches sur le polymorphisme floral, la sexualité et l'hermaphroditisme parasitaire du *Lychnis vespertina*. — Lyon 1889.

Pax, F.: *Caryophyllaceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III. 1b. p. 61—94.

Tanfani, E.: Sopra alcune specie et varietà di *Dianthus* istituite sopra anomalie di sviluppo. — Nuovo giorn. bot. italian. 1889. p. 456.

Williams, F. N.: Revision of the specific forms of the genus *Gypsophila*. — Journ. of Bot. 1889. p. 321.

Celastraceae.

Vergl. Nordamerika.

Chenopodiaceae.

Dangeard: Recherches sur la structure des *Salicornia* et des *Salsolaceae*. — Bull. de la soc. Linn. de Normandie 4. sér. Vol. II.

Kirk, Th.: A new *Chenopodium* from New Zealand. — Journ. of Bot. 1889. p. 139—140.

Clethraceae.

Drude, O.: *Clethraceae*. — Engler-Prantl's Nat. Pflanzenfam. IV. 1, p. 1—2.

Compositae.

Daniel, O.: Structure anatomique comparée de la feuille et des folioles de l'involucre dans les Corymbifères. — Bull. de la soc. bot. de France Sér. II. t. XI. p. 82.

—— Structure comparée de la feuille et des folioles de l'involucre dans les Cynarocéphales et généralités sur les Composées.. — Ebenda p. 133.

—— Structure anatomique comparée de la feuille et des folioles de l'involucre dans les Cichoriacées. — Ebenda p. 432.

Drake del Castillo: Note sur deux genres intéressants de la famille des Composées. — Mém. publiés par la soc. philom. 1888. p. 229.

Drew, E.: A new *Brickelia*. — Pittonia 1889. p. 260.

Eichenfeld, M. v.: Eine neue *Doronicum*-Hybride, *D. Halacsyi*. — Sitzber. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien Bd. 39.

Giard, A.: Sur la transformation de *Pulicaria dysenterica* en une plante dioïque. — Bull. scientif. de la France et de la Belgique 1889. p. 53—75 avec 1 pl. Paris 1889.

Kihlman, A. O.: Om en ny *Taraxacum*. —Medd. af Soc. pro Fauna et Flora fennica XVI. p. 7—9.

Nägeli, C. v. und **A. Peter**: Die Hieracien Mitteleuropas. II. Bd. Heft 3. p. 241—340. München 1889.

Pomel: Sur les genres *Pseudevax* et *Parevax*. — Bull. de la soc. bot. de France 2. sér. t. XI. p. 184.

Porter, T. C.: *Aster laevigatus* and two new varieties. — Bull. of the Torrey bot. Club New York 1889.

Richter, C.: Über den Bastard zwischen *Senecio viscosus* und *S. silvaticus*. — Sitzber. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien. XXXVIII; Bot. Centralbl. XXXIX. p. 7.

Rose, J. N.: Achenia of *Coreopsis*. — Bot. Gazette 1889. p. 145—151.

Sennholz, G.: *Adenostyles canescens*. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 332—333.

Convolvulaceae.

Burgerstein, A.: Einige Beobachtungen an den Blüten der Convolvulaceen. — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VII. p. 370—375.

Hooker, Henrietta D.: On *Cuscuta Gronovii*. — Bot. Gazette XIV. p. 31—37, pl. VIII.

Cruciferae.

Focke, W. O.: Zwei klimatische Parallelarten (*Isatis tinctoria* und *J. canescens*). — Abh. d. naturwiss. Vereins. Bremen X. p. 436—437.

Freyn, J.: Über einige kritische *Arabis*-Arten. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 101—108, 128—134, 167—171.

Lange, J.: Sur la synonymie du *Brassica lanceolata*. — Bot. Tidsskr. 1889. p. 270.

Rosen, F.: Systematische und biologische Beobachtungen über *Erophila verna*. — Bot. Ztg. 1889. Sp. 565—577, 581—591, 597—608, 613—620, Taf. VIII.

Velenowský, J.: *Lepidotrichum*, eine neue Cruciferengattung der pontischen Flora. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 322—324.

Wettstein, R. v.: Die Gattungen *Erysimum* und *Cheiranthus*. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 243—247, 281—284, 327—330.

Cucurbitaceae.

Müller, E. G. O. und **F. Pax**: *Cucurbitaceae*. — ENGLER-PRANTL's Natürl. Pflanzenfam. IV. 5. p. 1—39.

Petit, F.: Sur une nouvelle espèce de *Bryonia*. — Bot. Tidsskr. 1889. p. 242.

Diapensiaceae.

Drude, O.: *Diapensiaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. IV. 1. p. 80—84.

Epacridaceae.

Drude, O.: *Epacridaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. IV. 1. p. 66—79.

Ericaceae.

Drude, O.: *Ericaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. IV. 1. p. 15—65.

Euphorbiaceae.

Vergl. Mexiko.

Martin, B.: Sur un Euphorbe hybride. — Bull. de la soc. bot. de France X. p. XXXV.

Wetterwald, X.: Blatt- und Sprossbildung bei Euphorbien und Cacteen.
Referat p. 75.

Fagaceae.

Vergl. Nordamerika.

Gentianaceae.

Baillon, H.: Sur l'organisation florale de quelques Gentianacées. — Bull. mens. de la soc. Linn. de Paris 1889. p. 759.

Huxley, T. H.: The gentians: notes and queries.
Referat p. 26.

Globulariaceae.

Heckel, E.: Les écailles et les glandes calcaires des Globulariées et des Sélaginées. — Journ. de Micrographie XIII. No. 12.

Goodeniaceae.

Schönland, S.: *Goodeniaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. IV. 5. p. 70—79.

Grubbiaceae.

Hieronymus, G.: *Grubbiaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III. 1. p. 228—230.

Halorrhagidaceae.

Merker, P.: *Gunnera macrophylla.* — Flora 1889. p. 211—232, 3 Tafeln.

Hernandiaceae.

Pax, F.: *Hernandiaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III. 2. 126—129.

Hydnoraceae.

Solms, Graf zu: *Hydnoraceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III. 1. p. 282—285.

Labiatae.

Borbás, V. v.: Conspectus *Ajugarum* e sect. *Bugulae.* — Természetrajzi füzetek Vol. XII. part. 2—3. 1889.

Briquet, J.: Fragmenta Monographiae *Labiatarum*. Fasc. I. — 5ième Bull. de la soc. de botan. de Genève p. 20—122.

Clos, D.: Le *Stachys ambigua* Sm. est-il espèce, variété ou hybride. — Bull. de la soc. botan. de France. 2. sér. t. XI. p. 66.

Cöster, B.: *Ajuga pyramidalis* × *reptans*. — Botaniska Notiser 1889. p. 243.

Čelakovský, L.: *Thymus quinquecostatus*. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 263—266.

Figert, E.: *Mentha pauciflora*, n. sp. — Deutsch. bot. Monatsschr. VII. p. 11—12.

Maury, P.: Sur la morphologie des tubercules du *Stachys affinis*. — Bull. de la soc. botan. de France 2. sér. t. XI. p. 186.

Meehan, T.: Gyno-dioecious *Labiatae*. — Bull. of the Torrey bot. Club New York 1889. No. 2.

Pammel, L. H.: On the pollination of *Phlomis tuberosa* and the perforation of flowers. — Transact. of the St. Louis Acad. of sc. — Vol. V. p. 241—277, pl. 6, 7.

Lauraceae.

Hackenberg, H.: Beiträge zur Kenntnis einer assimilierenden Schmarotzerpflanze, *Cassytha americana*. — Verh. des naturhist. Vereins d. Rheinlande und Westfalens. Jahrg. 36. 5. Folge. Bd. 6. 138 p. 8° im S.-A.

Knoblauch, E.: Anatomie des Holzes der Laurineen.
Referat p. 89.

Mez, C.: *Lauraceae Americanae*.
Referat p. 76.

Pax, F.: *Lauraceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III. 2. p. 106—126.

Leguminosae.

Vergl. Brasilien, Australien.

Beck, G. v. Mannagetta: Über die Entwicklung und den Bau der Schwimmorgane von *Neptunia oleracea* Lour.
Referat p. 78.

Brick, C.: Beitrag zur Kenntnis und Unterscheidung einiger Rothölzer. — Jahrb. d. Hamburgischen wissensch. Anstalten. VI (1889). Hamburg 1889.

Frank, B.: Über die Pilzsymbiose der Leguminosen. — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VII. p. 332—346.

Hennings, P.: *Erythrophloeum pubistamineum* n. sp.
Referat p. 54.

Nadelmann, H.: Über die Schleimendosperme der Leguminosensamen. — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VII. p. 248—255.

Taubert, P.: Monographie der Gattung *Stylosanthes*. — Abh. d. botan. Vereins d. Prov. Brandenburg XXXII. 34 p. 8° im S.-A.

Wakker, J. H.: Bau und Dickenwachstum des Stengels von *Abrus precatorius*. — Bot. Ztg. 1889. Sp. 629—638 und Taf. IX.

Lennoaceae.

Drude, O.: *Lennoaceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. IV. 1. p. 12—15.

Loasaceae.

Vergl. Referat p. 95.

Racine, R.: Zur Kenntnis der Blütenentwicklung und des Gefäßbündelverlaufes der Loasaceen. — Inaug.-Diss. 46 p. 8°, 1 Taf. Rostock 1889.

Loganiaceae.

Scott, D. H. and **G. Brebaner**: On the anatomy and histogeny of *Strychnos*. — Annals of Botany III. p. 275—304.

Loranthaceae.

Engler, A.: *Loranthaceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III. 1. p. 156—198.

Menispermaceae.

Pierre, L.: Sur le genre *Telotia*. — Bull. mens. de la soc. Linn. de Paris 1889. p. 754.

Monimiaceae.

Pax, F.: *Monimiaceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III. 2. p. 94—105.

Moraceae.

Schweinfurth: Über *Ficus Sycomorus* aus altägyptischen Gräbern. — Sitzber. d. Gesellsch. naturf. Freunde Berlin 1889. No. 8.

Myrsinaceae.

Pax, F.: *Myrsinaceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. IV. 1. p. 84—97.

Radlkofer, L.: Zur Klärung von *Theophrasta* und der Theophrasteen. — Sitzber. d. mathem.-phys. Klasse d. k. bayr. Akad. d. Wiss. München. Bd. XIX. (1889.) p. 221—281.

Die Gruppe der Theophrasteen wird kritisch besprochen; die Gattung *Monotheca* zu den *Sapotaceae* gestellt; die neu begründete Gattung **Coeloneuron** wird zu den *Solanaceae* gebracht.

Myrtaceae.

Vergl. Westindien.

Myzodendraceae.

Hieronymus, G.: *Myzodendraceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III. 1. p. 198—202.

Nyctaginaceae.

Heimerl, A.: *Nyctaginaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III. 1b. p. 14—32.

—— Beiträge zur Anatomie der Nyctaginaceen-Früchte. — Sitzber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-phys. Klasse Bd. 97. Abt. I. Dez. 1888.

—— Die Bestäubungseinrichtungen einiger Nyctaginaceen.
Referat p. 52.

Nymphaeaceae.

Wigand, A.: *Nelumbium speciosum.* Eine monographische Studie. Vollendet und herausgegeben von E. Dennert. — Bibliotheca botanica Heft 11. 68 p. 4° und 6 Tafeln.

Olacaceae.

Engler, A.: *Olacaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III. 1. p. 221—242.

Pierre, L.: Sur l'*Harmandia.* — Bull. mens. de la soc. Linn. de Paris 1889. p. 769.

Oleaceae.

Bottini, A.: Sulla struttura dell' Olive. — Nuov. giorn. bot. italian. 1889. p. 369.

Knapp, J. A.: Die Heimat der *Syringa persica.* — Österr. bot. Ztschr. 1880. p. 430.

Onagraceae.

Baillon, H.: Les stipules et les bractées des Circées. — Bull. mens. de la soc. Linn. de Paris 1889. p. 772.

Marshall, E. S.: Notes on *Epilobia.* — Journ. of Bot. 1889. p. 143—147.

Haussknecht, C.: Beiträge zur Gattung *Epilobium.* — Mitt. d. geogr. Gesellsch. für Thüringen Bd. VII. Heft 3/4.

Oxalidaceae.

Eliot and Trelease: Observations on *Oxalis.*
Referat p. 54.

Papaveraceae.

Jungner, J. R.: Om Papaveraceerna i Upsala botaniska trädgård jemte nya hybrida former. — Bot. Notiser 1889. p. 252—266.

Meehan, T.: Wavegrowth of *Corydalis sempervirens.* — Bull. of the Torrey bot. Club New York 1889. Novbr.

Prantl, K. und J. Kündig: *Papaveraceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. p. 130—144.

Papayaceae.

Vergl. Referat p. 94.

Solms-Laubach, H. Graf zu: Die Heimat und der Ursprung des kultivierten Melonenbaums. — Bot. Ztg. 1889. Sp. 709—720, 725—734, 741—749, 757—767, 773—781, 789.

Pedaliaceae.

Oliver, F. W.: New form of *Trapella sinensis*. — Ann. of Bot. 1889, Febr.

Phytolaccaceae.

Baillon, H.: Les fleurs mâles du *Podoon*. — Bull. mens. de la soc. Linnéenne de Paris 1889. p. 793.

Heimerl, A.: *Phytolaccaceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III. 1b. p. 1—14.

Pirolaceae.

Drude, O.: *Pirolaceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. IV. 1. p. 3—11.

Saelan, Th.: Ein unbeschriebener Bastard von *Pirola minor* und *rotundifolia*. — Bot. Centralbl. XXXVIII. p. 524—525.

Plantaginaceae.

***Kuhlmann, E.:** Über den anatomischen Bau des Stengels der Gattung *Plantago*. — Inaug.-Diss. von Rostock. 40 p. 8°. Kiel 1887.

Platanaceae.

Krasser, Fr.: Bemerkungen über die Phylogenie von *Platanus*. — Sitzber. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien. Bd. 39.

Ward, F.: The paleontologic history of the genus *Platanus*.
Referat p. 31.

Podostemaceae.

Warming, E.: Familien *Podostemaceae*. Afhandling III.
Referat p. 53.

Polemoniaceae.

Vergl. Nordamerika.

Polygonaceae.

Arrhenius, A.: Über *Polygonum Rayi*. — Bot. Centralbl. XXXVIII. p. 481—482.

Avetta, C.: Ricerche anatomo istologiche sul fusto e sulla radice dell' *Atraphaxis spinosa*. — Ann. del R. Istit. bot. di Roma III. p. 141—156.

Calloni: Anomalies de la fleur du *Rumex scutatus*, avec notes sur l'évolution florale, l'anthotaxie et la nature axile de l'ovule dans les Rumex. — Mém. de la soc. de phys. et d'hist. naturelle de Genève T. 29. No. 2.

Juel, O.: Morphologische Untersuchungen über *Königia islandica*. — Bot. Centralbl. XL. p. 5—9, 36—37.

Jungner, J. R.: Über *Rumex crispus* × *Hippolapathum*. — Bot. Centralbl. XXXVIII. p. 733.

Portulacaceae.

Pax, F.: *Portulacaceae*. — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III. 1b. p. 51—60.

Primulaceae.

Vergl. Centralasiat. Provinz.

Beyer, R.: Über *Primula macrocalyx* Bunge und *Pr. inflata* Lehm. — Abh. d. botan. Vereins d. Prov. Brandenb. XXX. p. 322—327.

Borbás, V. v.: Über den Formenkreis der *Cortusa Matthioli*. — Öst. bot. Ztschr. 1889. p. 140—144.

Brenner, M.: Om variationsformågan hos *Primula officinalis* in Finland. — Meddel. af Soc. pro fauna et flora fennica 1888. p. 33—52.

Correns, C.: Culturversuche mit dem Pollen von *Primula acaulis* Lam. — Bericht d. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. VII. p. 265—272.

Widmer, E.: Beitrag zur Kenntnis der rotblühenden Alpenprimeln. — Flora 1889. Heft 1.

Proteaceae.

Engler, A.: *Proteaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III. 1. p. 145—156.

Rafflesiaceae.

Baker, J. G.: A new species of *Cytinus*, *C. Baroni*, from Madagascar, constituting a new section of that genus. — Journ. of the Linn. soc. London. Botany. XXIV. No. 164.

Solms, Graf zu: *Rafflesiaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III. 1. p. 274—282.

Ranunculaceae.

Duchartre, P.: Organisation de la fleur des *Delphinium*. — Mém. publiés par la soc. philomatique 1888. p. 193, avec 7 pl.

Franchet, A.: Note sur le *Ranunculus chaerophyllus*. — Journ. de Botanique 1889. No. 1.

Hue, H.: *Anemone nemorosa* var. *anandra*. — Bull. de la soc. bot. de France XXXVI. p. 255.

Janczewski, E. de: Les hybrides du genre *Anemone*. — Bull. international de l'acad. des sciences de Cracovie 1889.

Mallinvaud, E.: *Ranunculus macrophyllus*. — Journ. de Bot. 1889, 15 févr.

—— *Ranunculus chaerophyllus* et *flabellatus*. — Bull. de la soc. Linn. de Normandie 4. sér. vol. II.

Robertson, Ch.: Flowers and insects. — Bot. Gazette 1889. p. 120—126.

Webber, H. J.: *Anemone cylindrica* with involucels. — Amer. Naturalist Vol. XIII. p. 264.

Winkler, A.: Die Keimpflanzen der Koch'schen *Clematis*-Arten. — Verh. d. bot. Vereins d. Prov. Brandenburg XXIX. p. 37—40.

Rhamnaceae.

Vergl. Nordamerika.

Rosaceae.

Vergl. Prov. der Alpenländer, Nordamerika, centralasiat. Gebiet.

Areschoug, F. W. C.: Über *Rubus obovatus* und *ciliatus*. — Bot. Centralbl. XXXVII. p. 268—270, 298—300.

Błocki, Br.: *Rosa gypsicola*, n. sp. — Bot. Centralbl. XXXIX. p. 246—247.

—— *Rosa Knappii*, n. sp. — Bot. Centralbl. XL. p. 197—198.

—— *Rosa thyraica*, n. sp. — Bot. Centralbl. XXXIX. p. 311—312.

—— *Potentilla Knappii*, n. sp. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 8; *P. Tynieckii*, n. sp. Ebenda p. 49—50.

Čelakovský, L.: Über *Potentilla Lindackeri* Tausch und *P. radiata* Lehm. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 201—205, 247—251.

Crépin, Fr.: Considérations sur quelques faits concernants le genre *Rosa*. — Bull. de la soc. de bot. de Belgique T. 28. 1889. p. 51.

—— Les Roses aux prises avec les savants. — Bull. de l'acad. royale de Belgique 3. sér. t. XVI.

—— Recherches sur l'état du développement des grains de pollen dans diverses espèces du genre *Rosa*. — Compt. rendus de la soc. bot. de Belgique 1889. p. 14.

—— L'odeur des glandes dans le genre *Rosa*. — Compt. rendus de la soc. roy. de Botan. de Belgique 1889. p. 64.

—— Notes sur la situation des ovaires et des akènes dans la coupe réceptaculaires des *Rosa*. — Compt. rendus de la soc. de bot. de Belgique 1889. p. 87.

—— Sur les restes de Roses découverts dans les tombeaux de la nécropole d'Arsinoe de Fayoum. — Bull. de la soc. de bot. de Belgique Bd. XXVII.

—— Nouvelles observations sur le *Rosa gigantea*. — Bull. de la soc. roy. de Belgique Tom. XXVIII.

Focke, W. O.: Anmerkungen zur Gattung *Potentilla*. — Abhandl. d. naturwiss. Vereins. Bremen 1889. p. 413—420, Taf. VII.

Friedrichsen, R. og **O. Gelert**: Om *Rubus commixtus* og naerstaaende former. — Bot. Tidsskr. XVII. p. 245.

Fritsch, C.: Über die Gattungen der *Chrysobalanaceen*.

Referat p. 53.

—— Beiträge zur Kenntnis der *Chrysobalanaceen*. I. Conspectus generis *Licaniae*. — Ann. d. k. k. naturhist. Hofmuseums IV (1889).

—— Über die systematische Gliederung der Gattung *Potentilla*. — Sitzber. d. zool. bot. Gesellsch. Wien 1889. p. 62; bot. Centralbl. XXXIX. p. 313—314.

Keller, R.: Das Potentillarium v. H. Siegfried in Winterthur. — Bot. Centralbl. XL. p. 169—171, 199—203, 241—246.

Mangin, L.: Observations sur le développement des fleurs dans les bourgeons. I. Amygdalées. — Journ. de Botan. 1 et 16 janvier 1888.

Richter, A.: *Rubus Fabryi* n. sp. und *Rosa subduplicata* var. nov. *albiflora.* — Bot. Centralbl. XXXVIII. p. 817—819.

Woerlein, G.: Beiträge in Bezug auf die Verbreitung der *Potentilla*-Arten. — Deutsch. bot. Monatsschr. VII. p. 7—10.

Rubiaceae.

Heckel, E.: Sur la présence et la nature des cystolithes dans le genre *Exostemma* (Rubiacées). — Bull. de la soc. bot. de France XXXV. p. 400.

Rutaceae.

Hanausek, Th. F.: Über eine Bildungsabweichung von *Citrus Aurantium.* — Ztschr. d. allg. österr. Apotheker-Vereins 1888. No. 16.

Salicaceae.

Vergl. Nordamerika.

Dobrowliansky, W.: Vergleichende Anatomie der Blätter der Salicineen. — Arb. d. St. Petersburger Naturf. Gesellsch. XIX. p. 161—170. (Russisch.)

Erck, C.: Beobachtungen und Bemerkungen über die Capreaceen und deren Bastarde. — Deutsch. bot. Monatsschr. VII. p. 65—69, 99—102.

Fritsch, C.: Zur Phylogenie der Gattung *Salix.*
Referat p. 52.

Seemen, O. v.: Zwei neue Weiden, *S. Straehleri* und *S. Schumanniana.* — Deutsch. bot. Monatsschr. VII. p. 33—38.

—— *Salix purpurea*×*fragilis* = *S. Margaretae.* — Deutsch. bot. Monatsschrift VII. p. 124—127.

Woloszczak, Eu.: Über die Dauer der Keimfähigkeit der Samen und Terminalknospenbildung bei den Weiden. — Botan. Centralbl. XXXIX. p. 150—151.

Santalaceae.

Hieronymus, G.: *Santalaceae.* — Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III. 1. p. 202—227.

Pierre, L.: Sur le genre *Meliantha.* — Bull. mens. de la soc. Linn. de Paris 1889. p. 762.

Sapindaceae.

Vergl. *Anacardiaceae.*

Sapotaceae.

Vergl. Brasilien.

Zahlbrucker, A.: Eine bisher unbeschriebene Sapotacee (*Lucuma Baillonii*) Neu Caledoniens. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 287—288.

Saxifragaceae.

Thouvenin: Sur l'appareil de soutien dans les tiges des Saxifrages. — — Bull. de la soc. bot. de France XXXVI. p. 125.

Wiemann, A.: *Saxifraga Braunii* (*muscoides*×*tenella*) n. hybr. — Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1889. p. 479.

Scrophulariaceae.

Almquist, S.: Über das Vorkommen von *Euphrasia salisburgensis.* — Bot. Centralbl. Bd. 38. p. 696.

Forsell: Anteckningar öfver Rhinanthaceernas anatomi. — Bot. Notiser 1889. p. 118—127.

Hovelacque, M.: Structure et organogénie des feuilles souterraines écailleuses des *Lathraea.* — Bull. de la soc. d'études scientif. de Paris XI. (1888.)

Kerner, A. v.: Über die Bestäubungseinrichtungen der Euphrasieen.

Referat p. 56.

Koch, L.: Zur Entwickelungsgeschichte der Rhinanthaceen (*Rhinanthus minor* Ehrh.).

Referat p. 55.

Radlkofer, L.: Über *Nothochilus*, eine neue Scrophularineengattung aus Brasilien. — Sitzber. d. mathem.-phys. Klasse d. k. bayr. Akad. München. Bd. XIX (1889). p. 213—220.

Gehört in die Tribus der *Gerardieae.*

Simarubaceae.

Urban, J.: *Simaruba Tulae* Urb. — Gartenflora 1889. p. 257—258, Taf. 1298.

Solanaceae.

Radlkofer, L.: Über die Versetzung der Gattung *Henoonia* Griseb. von den Sapotaceen zu den Solanaceen.

Referat p. 54.

Ternstroemiaceae.

Warming, Eu.: En stenfrugt med seybast (*Caryocar brasiliense*). — Vidensk. Medd. fra den naturh. foren. 1889. p. 45—47, tab. 3.

Tiliaceae.

Borbás, V. v.: Über Arten der Gattung *Tilia* mit sitzenden Bracteen. — Österr. bot. Zeitschr. 1889. p. 361—364.

—— Die Hybriden der pentapetalen Linden. — Deutsch. bot. Monatsschr. VII. p. 1—6.

Ulmaceae.

Poisson, J.: Sur un nouveau genre de Celtidées.

Referat p. 52.

Umbelliferae.

Vergl. Nordamerika.

Greene, E. L.: Vegetative characters of the species of *Cicuta.* — Pittonia II. part 7.

Holm, Th.: Notes on *Hydrocotyle americana*. — Proceed. of United States National Museum 1888. p. 455—462.

Meyer, A.: Über die Entstehung der Scheidewände in dem secretführenden, plasmafreien Intercellularraume der Vittae der Umbelliferen. — Botan. Ztg. 1889. Sp. 341—352, 357—366, 373—379. Taf. IV.

Seidel, C. F.: *Peucedanum aegopodioides*. — Abh. d. Isis. Dresden 1888. p. 86.

Verbenaceae.

Schenck, H.: Über die Luftwurzeln von *Avicennia tomentosa* und *Laguncularia racemosa*. — Flora 1889. p. 83—88, Taf. III.

Violaceae.

Calloni, S.: Observations sur deux nouvelles formes de Violettes. — Bull. des trav. de la soc. bot. de Genève 1888. No. 4.

Halacsy, E. v.: *Viola Eichenfeldii* (*adriatica* × *scotophylla*). — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 181—183.

Kronfeld, M.: Über vergrünte Blüten von *Viola alba*. — Sitzber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, math.-phys. Klasse Bd. 97. Abt. 1. p. 58—67, Taf. I.

Vitaceae.

Kronfeld, M.: Zur Biologie der zahmen Rebe. — Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. VII. p. (42)—(44).

Ráthay, E.: Die Geschlechtsverhältnisse der Reben und ihre Bedeutung für den Weinbau.

Referat p. 54.

—— Die Geschlechtsverhältnisse der Reben und ihre Bedeutung für den Weinbau. II. — 115 p. 8° mit 2 Tafeln. Wien (Frick) 1889. ℳ 3.60.

Anhang.

Schriften, die sich auf mehrere Pflanzenfamilien beziehen.

Vergl. Capland.

Beauvisage, G.: Remarques sur la classification des fruits et la déhiscence des capsules. — Bull. de la soc. de bot. de Lyon 1888. 24 p. 8°.

Bordzilowski, J.: Über die Entwicklung der beerenartigen und fleischigen Früchte. I. — Arbeiten der Kiewer Naturforsch. Gesellsch. Bd. IX. Heft 1. p. 65—106, 2 Taf.

Daniel, L.: Structure anatomique comparée des bractées florales, des feuilles verticales et des feuilles engaînantes. — Bull. de la soc. bot. de France. XXXVI. p. 304.

Dennert, E.: Anatomie und Chemie des Blumenblatts. — Bot. Centralbl. XXXVIII. p. 425—431, 465—471, 513, 545—553.

Dingler, H.: Die Bewegung der pflanzlichen Flugorgane. — 342 p. 8° und 8 Tafeln. München (Th. Ackermann's Verlag) 1889. ℳ 12.—.

Dippel, L.: Handbuch der Laubholzkunde. I. Monocotyleae und Sympetalae. — 449 p. 8°. Mit 280 Textabbildungen. Berlin (P. Parey) 1889. ℳ 15.

Ernst, A.: On two cases of laminar enations from the surface of leaves. — Annals of Bot. III. p. 439—442.

Farmer, J. B.: Morphology and physiology of pulpy fruits. — Ann. of Bot. III.

Gregory, Emily L.: Development of cork wings on certain trees. — Bot. Gazette XIV. p. 5, 37—43.

Hintz, R.: Über den mechanischen Bau des Blattrandes. — Nova Acta d. kais. Leop.-Karol. Deutsch. Akad. d. Naturf. Bd. 54. Nr. 2. ℳ 8.—.

Hooker: Icones plantarum. Vol. XIX. London 1889.

Huth, E.: Die Hakenklimmer. — Abh. d. bot. Vereins f. d. Prov. Brandenburg XXX. p. 202—217.

***Kolbe:** Zur Kenntnis von Insektenbohrgängen in fossilen Hölzern. — Ztschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. 40 (1888).

Loebel, O.: Anatomie der Laubblätter, vorzüglich der Blattgrün führenden Gewebe. — Inaug.-Diss. 50 p. 8°. Königsberg 1888.

Maximowicz, C. J.: Diagnoses plantarum novarum asiaticarum. VII.
Referat p. 27.

Piccone, J.: Osservazioni sulla eterofillia. — Atti della soc. ital. di sc. nat. di Milano XXXVII. Fasc. 2/3.

Raimann, Rudolf: Über unverholzte Elemente in der innersten Xylemzone der Dikotyledonen.
Referat p. 75.

—— Über verschiedene Ausbildungsweisen dicotyler Stämme. — Sitzber. d. zool. bot. Gesellsch. Wien 1889. p. 52.

Regel, E.: Descriptiones et emendationes plantarum in horto Petropolitano cultarum. — Petropoli 1889.

Schmidt, Emil: Beitrag zur Kenntnis der Hochblätter.
Referat p. 75.

Schumann, K.: Blütenmorphologische Studien. — Pringsheim's Jahrb. XX. p. 349—426, Taf. XVII.

Velenovský, J.: Morphologische Studien auf dem Gebiet der exotischen Flora.
Referat p. 50.

Weisse, A.: Beiträge zur mechanischen Theorie der Blattstellungen an Axillarknospen. — Flora 1889. Heft 2.

B. Artbegriff, Variation, Hybridisation, Biologie.

Vergl. Allgem. Pflanzengeographie.

Clos, D.: Du Nanisme dans le règne végétal. — Mém. de l'Acad. d. sc., inscr. et belles-lettres de Toulouse 1889.

Darwin, Ch.: Insectivorous plants. 2nd ed. — 394 p. 8°. London (Murray) 1889.

Delpino, Fr.: Funzione mirmecofila nel regno vegetale. III. — Memorie della R. Accad. delle sc. dell' istit. di Bologna Ser. IV. T. X.

Frank, B.: Über die physiologische Bedeutung der *Mycorrhiza*.
Referat p. 5.

Goebel, K.: Pflanzenbiologische Schilderungen. I.
Referat p. 78.

—— Über die Jugendzustände der Pflanzen. — Flora 1889. p. 1—45.

Hildebrand, F.: Über einige Pflanzenbastardirungen. — Jenaische Ztschr. f. Naturw. 1889.

Kerner, A. v.: Über das Wechseln der Blütenfarbe an einer und derselben Art in verschiedenen Gegenden. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 77—78.

—— Über den Duft der Blüten. — Sitzber. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien XXXVIII.

Kronfeld, M.: Zur Blumenstetigkeit der Bienen und Hummeln. — Verh. d. k. k. zoolog.-bot. Gesellsch. Wien Bd. 38. p. 785.

—— Über Dichotypie. — Sitzber. d. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1889. p. 65.

Loew, E.: Die Veränderlichkeit der Bestäubungseinrichtung bei Pflanzen derselben Art. I. — Humboldt 1889. Heft 5.

Ludwig, F.: Einige Beobachtungen über die Beziehungen von Pflanzen und Schnecken. — Sitzber. d. Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin 1889. p. 16—18.

—— Extranuptiale Saftmale bei Ameisenpflanzen. — Humboldt 1889. p. 294—297.

***Mattei, G. E.**: I lepidotteri e la dicogamia. — 44. p. Bologna 1888.

Meehan, Th.: Contributions to the life-history of plants. II, III. — Proceed. of the Acad. of nat. sciences of Philadelphia 1888. p. 274, 391.

Robertson, Ch.: Flowers and insects. II. — Bot. Gazette 1888. p. 172—178, 297.

Schlicht, A.: Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung und der Bedeutung der *Mycorrhiza*. — Inaug.-Diss. 36 p. 8° und 1 Taf. Berlin 1889.

Stahl, E.: Pflanzen und Schnecken. Eine biologische Studie über die Schutzmittel der Pflanzen gegen Schneckenfraß.
Referat p. 4.

Wiesner, Julius: Biologie der Pflanzen. Mit einem Anhang. Die historische Entwickelung der Botanik.
Referat p. 79.

C. Allgemeine Pflanzengeographie und Pflanzengeschichte.

Vergl. Allgem. Systematik.

Althans: Über die geographische Gestaltung der nördlichen Theile von Europa und Amerika durch die Eiszeit. — Jahresber. d. Schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur 1888. p. 209—222.

Blytt, A.: The probable cause of the displacement of beach-lines, an attempt to compute geological epochs. — Christiania Vidensk.-Selsk. Forhandl. 1889. No. 1.

Bonnier, G.: Etude expérimentale de l'influence du climat alpin sur la végétation et les fonctions des plantes. — Bull. de la soc. bot. de France XXXV. p. 436.

Dombois, Eugen: Einfluss der geringeren oder größeren Feuchtigkeit der Standorte der Pflanzen auf deren Behaarung. — Inaug.-Diss. Freiburg i. Br. 42 p. 8°. Saarbrücken 1887.

Ettingshausen, C. v. und **F. Krašan**: Beiträge zur Erforschung der atavistischen Formen an lebenden Pflanzen und ihrer Beziehungen zu den Arten ihrer Gattungen. III. — Denkschr. der kais. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Klasse. 22 p. 4° u. 8 Tafeln.

Feistmantel, O.: Über die bis jetzt geologisch ältesten Dicotyledonen. — Ztschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1889. p. 27—34.

Flahault, Ch.: Note sur les phénomènes périodiques de la végétation dans leurs rapports avec la météorologie. — Ann. de la soc. d'horticult. et d'hist. natur. de l'Hérault 1889.

Huth, E.: Die Verbreitung der Pflanzen durch die Exkremente der Tiere. — Sammlung naturwiss. Vorträge III. 36 p. 8°.

Ihne, E.: Über die Schwankungen der Aufblühzeit. — Bot. Ztg. 1889. p. 213—220.

Krašan, Fr.: Kalk und Dolomit in ihrem Einflusse auf die Vegetation. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 366—371, 399—402.

Naville: La question de l'origine des espèces. — Bibliothèque universelle et Revue suisse. 1889. No. 9.

Neumayer, G.: Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. 2. Aufl. Bd. II. 627 p. 8°. Berlin 1888. — ℳ 16.

Enthält 4 Kapitel botanischen Inhalts:

1. Landwirtschaftliche Kulturpflanzen, von L. Wittmack.
2. Pflanzengeographie, von O. Drude.
3. Die geographische Verbreitung der Seegräser, von P. Ascherson.
4. Über Sammeln und Conservieren von Pflanzen höherer Ordnung, von G. Schweinfurth.

Ramann, E.: Die v. Post'schen Arbeiten über Schlamm, Moor, Torf und Humus. — Landwirtschaftl. Jahrb. XVII. Heft 2/3.

Weed, W. H.: On the formation of the siliceous sinter by the vegetation of thermal springs. — Amer. journ. of science Vol. 37 (1889). No. 221. p. 351.

Wittich, Chr.: Pflanzen-Areal-Studien. Die geographische Verbreitung unserer bekanntesten Sträucher.

Referat p. 81.

D. Specielle Pflanzengeographie und Pflanzengeschichte.

Nördliches extratropisches Florenreich.

Flora von Europa.

Vergl. Allgem. Pflanzengeographie, *Compositae*.

Du Buysson, R.: Monographie des cryptogames vasculaires d'Europe. — Revue scientif. du Borbonnais et du centre de la France. 1888. 44 p. 8°. Moulins 1889.

Ettingshausen, C. v.: Das australische Florenelement in Europa. 10 p. 4°. Graz (Leuschner & Lubensky) 1889. ℳ 1.70.

Kihlman, A. O.: *Potamogeton vaginatus*, ny för Europas flora. — Meddel. af soc. pro fauna et flora fennica. Häft VI. p. 1—5.

Nyman, C. F.: Conspectus florae europaeae. Suppl. II. pars I. — 224 p. 8°. Stockholm 1889.

A. Arktisches Gebiet.

Aa. Östliche Provinz.

Sewell, P.: Flora of the coasts of Lapland and Siberia. — Transact. of the bot. soc. of Edinburgh XVIII.

Ab. Westliche Provinz.

Vergl. Nordamerika.

Fowler, J.: On the arctic flora of New Brunswick. — Proceed. and Transact. of the R. soc. of Canada V. 17 p. 4°. Montreal 1888.

Lesquereux, L.: List of fossil plants collected by Mr. J. C. Russell, at black creek, near Gadsden, Ala., with descriptions of several new species. Referat p. 32.

Warming, E.: Biologiske optegnelser om grønlandske planter. III. — Bot. Tidsskr. XVII. p. 202.

Arktisches Gebiet im allgemeinen.

B. Subarktisches Gebiet oder Gebiet der Coniferen und Birken.

Ba. Nordeuropäische Provinz.

Island und Faröer.

Skandinavien.

Vergl. *Labiatae*, südl. Schweden,

excl. Schonen und Bleking, incl. Lappland und Finnland.

Almquist, S.: Über die schwedischen *Potamogeton*-Formen aus der Gruppe *Ligulati*. — Bot. Centralbl. XXXVIII. p. 439—440.

Boldt, R.: Grunddragen af Desmidieernes utbredning i norden. — Bihang till Kgl. Svenska Vetenskaps Akad. Handling. XIII. Afd. III. No. 6.

Burchard, O.: Bryolog. Reiseskizzen aus Nordland. — Bot. Centralbl. XXXVII. p. 97—106.

Hagen, J.: To for Skandinavien nye moser. — Botan. Notiser 1889. p. 155. — Botan. Notiser 1889. p. 155.

Hjelt, Hj.: Conspectus florae fennicae. I. *Pteridophyta* et *Gymnospermae*. — Acta soc. pro fauna et flora fennica V. 1. p. 1—107.

Hult, R.: Die alpine Pflanzenformation des nördlichen Finlands. — Meddel. af soc. pro fauna et flora fennica 1888. p. 153—228.

Karsten, P. A.: Symbolae ad Mycologiam fennicam. — Acta soc. pro fauna et flora fennica 1888. p. 78—110, 147—152.

Kihlman, A. O.: Om *Carex helvola* och några närstående *Carex*-former. — Meddel. af soc. pro fauna et flora fennica XVI. p. 10—16.

Moberg, A.: Sammandrag af de klimatologiska anteckningarne i Finland år 1885, 1886. — Öfversigt af finska Vetenskaps-Soc. Förhandl. XXVIII, XXIX.

Norrlin, J. P.: Bidrag till *Hieracium*-floran i Skandinaviska halföns mellersta delar. — Acta soc. pro fauna et flora fennica T. III. No. 4. p. 1—117.

Saelan-Kihlman-Hjelt: Herbarium Musei fennici (Editio II).
Referat p. 82.

Schübeler, F. C.: Viridarium norvegicum. Norges Vaextrige, et bidrag til Nord-Europas Natur- og Culturhistorie.
Referat p. 33.

Europäisches Russland.

a. Fossile Flora.

Schmidt: Sur quelques plantes fossiles de Kamensk, Oural. — Bull. du Comité géol. de St. Pétersbourg VI. No. 1/2.

b. Lebende Flora.

Akinfieff, J. J.: Die Vegetation der Umgegend der Stadt Jekaterinoslaw am Ende des ersten Jahrhunderts ihrer Existenz. — Jekaterinoslaw 1889. (Russisch.)

Busch, N.: Materialien zur Flora des Gouvernements Wjatka. Lief. 1. — Arb. d. Naturforsch. Gesellsch. d. Kais. Univ. Kasan Bd. XXI. 1889. Heft 2.

Gordjagin, A.: Flora der Umgebung von Krassnoufimsk im Gouv. Perm. — Arb. d. Naturforsch. Gesellsch. an der Kais. Univ. Kasan Bd. XVIII. 57 p. 8°. Kasan 1888.

Köppen, Fr. Th.: Geographische Verbreitung der Holzgewächse des europäischen Russlands und des Kaukasus. I. — 668 p. 8° St. Petersburg 1888. — Teil II. 592 p. 8°, 5 Karten. St. Petersburg 1889.

Korschinsky, S.: Über die Bodenarten und über geobotanische Forschungen im Jahre 1886 in den Gouvernements Kasan, Samara, Ufa, Perm und Wjatka. — Arb. d. Naturf. Gesellsch. an d. Kais. Univers. Kasan. Bd. 16. Heft 6.

Kusnetzoff, N. J.: Erforschung der Flora der Kreise Schenkursk und Cholmogory im Gouv. Archangel. — Arb. d. St. Petersburger Naturforsch.-Gesellsch. XX. p. 67—160.

Bb. Nordsibirische Provinz.

Freyn, J.: Plantae Karoanae. Aufzählung der von F. Karo im baikalischen Sibirien, sowie in Dahurien gesammelten Pflanzen. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 354—361, 385—390.

Koslowskij, W.: Materialien zur Algenflora Sibiriens. — Arb. d. Kiewer Naturf.-Gesellsch. Bd. IX. p. 395—436.

Prein, J.: Mittheilungen über eine Expedition in das Sajangebirge. — Mitth. d. ostsibir. Abth. d. Kais. russ. geogr. Gesellsch. Irkuztk XVII. p 210—212 (Russisch).

Sorokine, N.: Matériaux pour la flore cryptogamique de l'Asie centrale. — Revue mycolog. XI (1889). p. 207.

—— Phanerogamische Florenskizze von Mittelasien. — Jahrb. d. Uralischen Gesellsch. d. Freunde d. Naturkunde XI. p. 172—202.

Scheutz, N. J.: Plantae vasculares jeniseenses inter Krasnojarsk urbem et ostium Jenisei fluminis hactenus lectae. — Kgl. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar Bd. XXII. No. 10. p. 1—210.

Bc. Nordamerikanische Seeenprovinz.

Lawson, G.: Remarks on the distinctive characters of the Canadian spruces, species of *Picea*. — Proceed. of the Canadian Institut. Toronto 3. Ser. Vol. 6. p. 169.

Macoun, J.: Catalogue of Canadian plants. Part IV.
Referat p. 38.

—— Contributions to Bryology of Canada. — Bull. of the Torrey bot. Club New York 1889. No. 4.

C. Mitteleuropäisches und aralo-caspisches Gebiet.

Ca. Atlantische Provinz.

Südliches Norwegen.

England, Schottland, Irland.

a. Fossile Flora.

Kidston: On the fossil flora of the Radstock series of the Somerset and Bristol coal field. I. and II. — Transact. of the R. soc. of Edinbourgh XXXIII. Part 2.

—— On the fossil flora of the Staffordshire coal field. — Transact. of the R. soc. of Edinbourgh Vol. 33. Fasc. 1.

Rattray, A.: Diatomaceous deposit from North Tolsta, Lewis. — Transact. of the Roy. soc. of Edinbourgh XXXIII. No. 2.

Stur, D.: Über die Steinkohlenformation Englands. — Verh. d. k. k. geolog. Reichsanstalt Wien 1889. p. 11—23.

b. Lebende Flora.

Mc. Ardle, D.: *Hepaticae* of Co. Wicklow. — Journ. of Bot. 1889. p. 267—269.

Barrington and **Vowell:** Report on the flora of the shores of Lough Ree. — Proceed. of the R. Irish Acad. Ser. II. Vol. IV. No. 6.

Beeby, W. H.: On some British *Viola* forms. — Journ. of Bot. 1889. p. 226—229.

—— On the flora of Shetland. — Scottish Naturalist 1889. No. 1.

Bennett, A.: Notes on some British *Carices.* — Journ. of Bot. 1889. p. 330—335.

—— Record of Scottish plants in 1888. — Scottish Naturalist 1889. No. 7.

Braithwaite, R.: The British Mossflora. Part. XII: Fam. X. *Grimmiaceae* II. Fam. XI. *Schistostegaceae.* — Vol. II. p. 57—104, pl. 54—60. London 1889.

Druce, G. C.: A Northamptonshire *Potamogeton.* — Journ. of Botany 1889. p. 377.

—— Plants of Peebleshire. — Scottish Naturalist. 1889. No. 1.

Grant, J. F. and **A. Bennett:** Flora of Caithness. — Scottish Naturalist 1889. No. 1.

Hanbury, F. J.: Further Notes on *Hieracia* new to Britain. — Journ. of Botany 1889. p. 73—76.

Linton, E. F. and **W. R.:** New county records for Skye, Ross, Sutherland and Caithness. — Journ. of Bot. 1889. p. 207—209.

Painter, W, H.: Additional notes on the flora of Derbyshire. — Journ. of Bot. 1889. p. 178—179.

Pearson, P. H.: A new British Hepatic. — Journ. of Bot. 1889. p. 353.

Plowright, C. B.: A monograph of the British *Uredineae* and *Ustilagineae*, with an account of their biology, including the methods of observing the germination of their spores and of their experimental culture. — 346 p. 8°. 8 pl. London 1889.

Pratt, Anne: The grasses, sedges and ferns of Great Britain. — 150 p. 8°. London 1889.

Purchas, W. H. and **A. Ley:** Flora of Herefordshire. — 545 p. 8°. Hereford 1889.

Rogers, W. Moyle: Notes on the flora of South Hants. — Journ. of Bot. 1889. p. 12—16.

Saunders, J.: Notes on the flora of South Bedfordshire. — Journ. of Bot. 1889. p. 209—212.

Scully, R. W.: Further notes on the Kerry flora. — Journ. of Bot. 1889, p. 85—92.

Trail, J. W. H.: Revision of Scottish *Discomycetes.* — Scottish Naturalist 1889. No. 7.

***Tripp, F. E.:** British mosses. New edition. — 2 vol. 8°. London (Bell and Comp.) 1888.

West, W.: Fresh water *Algae* of North Yorkshire. — Journ of Bot. 1889. p. 289—298.

White, Buchanan: List of British willows. — Journ. of Bot. 1889. p. 265—267.

Wills, A. W., E. W. Badger and **Hillhouse:** The disappearance of British plants from their local habitats. — Journ. of Bot. 1889. p. 359.

Frankreich.

a. Fossile Flora.

Barrois: Le bassin houiller de Valenciennes d'après les traveaux de MMr. A. Olry et R. Zeiller. — Ann. de la soc. géolog. du Nord T. XVI. Livr. 1.

Morière, M.: Note sur une fougère trouvée dans le grès liasique de Ste. Honorine-la-Guillaume (Orne). — Bull. de la soc. Linnéenne de Normandie 4. sér. t. II. p. 45—47.

—— Note sur un échantillon de *Williamsonia* trouvé dans l'Oxfordien des Vaches-Noires. — Ebenda p. 61—69.

Zeiller: Flore fossile du bassin houiller de Valenciennes. — Bull. de la soc. géolog. de France t. XVI. Fasc. 7.

—— Note sur les végétaux fossiles des calcaires d'eau douce subordonnés aux lignites de Simeyrols. — Bull. de la soc. géolog. de France T. XVI. fasc. 6.

b. Lebende Flora.

Bonnier, G.: Observations sur les Renonculacées de la flore de France. — Revue génér. de botan. I. 1889. No. 6, 11, 12.

Camus, E. G.: Une herborisation à Pourville près de Dieppe (Seine-Infér.) — Bull. de la soc. bot. de France XXXV. p. 408.

—— Plantes des environs de Paris. — Bull. de la soc. bot. de France XXXVI. p. 341.

Chabert, A.: Lettre sur l'*Azolla filiculoides* aux environs de Rennes. — Bull. de la soc. bot. de France XXXVI. p. 312.

Clavaud, A.: Flore de la Gironde: fasc. 1: Thalamiflores. 222 p. et atlas de 8 pl.; fasc. 2: Caliciflores p. 225—348 et atlas de 4 pl. Paris (Masson) 1889.

Dangeard: Compte-rendu de l'excursion botanique de Bellème. — Bull. de la soc. Linn. de Normandie 4. sér. Vol. II.

Gonse, E.: Supplément à la flore de la Somme. — Mém. de la soc. Linnéenne du Nord de la France T. VII.

Guillaud, J. A.: Les zones botaniques du Sud-Ouest de la France. — Journ. d'hist. nat. de Bordeaux et du Sud-Ouest. Bordeaux 1889.

Hy, l'abbé: Sur la présence en Anjou de l'*Equisetum littorale.* — Bull. de la soc. bot. de France XXXVI. p. 312.

Karsten, P. A., and **P. Hariot:** *Fungi* nonnulli Gallici. — Journ. de botan. 1889. 16 June.

Letacq, A. L.: Notices sur quelques botanistes ornais et essai sur la bibliographie botanique du département de l'Orne. — Bull. de la soc. Linnéenne de Normandie Sér. IV. T. 2. p. 228—291.

Lloyd, J.: Flore de l'ouest de la France. 4e édition. — 468 p. 8°. Rochefort 1889.

Luizet: Orchis hybrides découverts à Fontainebleau. — Bull. de la soc. bot. de France XXXVI. p. 314.

Masclef: Etudes sur la géographie botanique du Nord de la France. — Journ. de Botanique 1889, 15 févr.

Niel, Eu.: Catalogue des plantes phanérogames et cryptogames vasculaires et sémivasculaires croissants spontanément dans le département de l'Eure. — Bull. de la soc. des amis d. sc. nat. de Rouen 1888. Fasc. 2.

Préaubert, E.: Révision des Violariées de la flore de Maine-et-Loire. — Bull. de la soc. d'études scientif. d'Angers. Nouv. sér. Année 16. p. 65—82.

Revel, J.: Essai de la flore du sud-ouest de la France. — Villefranche 1889.

Timbal-Lagrave, E. et **E. Marçais:** Essai monographique sur les espèces françaises du genre *Heracleum.* — Revue de botanique T. VIII.

Belgien.

Delhaise, H., et **F. J. Simon:** Florule de Marche-Les-Dames. — Compt. rendus de la soc. de bot. de Belgique 1889. p. 86.

Geetloets, M.: Sur le *Sedum palustre*, plante signalisée autrefois dans la Campine Limbourgeoise. — Compt. rendus de la soc. Roy. de Botan. de Belgique 1889.

Kobus en **Goethart:** De Nederlandsche *Carices.* — Nederlandsch. Kruidkundig Archief Ser. 2. Deel 5.

Cb. Subatlantische Provinz.

Niedersachsen.

Litteratur und neue Zugänge zur Flora im Jahre 1887 in Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VI. p. CXXV, zusammengestellt von Fr. Buchenau.

Beckmann, C.: Florula Bassumensis. — Abh. d. naturw. Ver. Bremen X. p. 481—515.

Meyer: Die Veränderungen der Flora der Eilenried in den letzten 30 Jahren. — Jahresb. d. naturhist. Gesellsch. Hannover 1883/87.

Nöldecke, C.: Flora des Fürstenthums Lüneburg, des Herzogthums Lauenburg und der freien Stadt Hamburg. Lief. 1—5. Celle (Capaun-Karlowa) 1889. à Lfg. *M* 1.—.

Raunkjaer, C.: Notes on the vegetation of the North frisian-islands. — Bot. Tidsskr. 1889. p. 179.

Sandstode: Beiträge zur Lichenenflora des nordwestdeutschen Tieflandes. — Abh. d. naturwiss. Ver. Bremen Bd. X. Heft 3.

Wessel, A. W.: Flora Ostfrieslands. 4. Aufl. — 266 p. 8°. Leer (Meyer) 1888. ℳ 3.—.

Dänemark (incl. *Schleswig-Holstein*).

Litteratur und neue Zugänge zur Flora im Jahre 1887 in Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VI. p. CXXII—CXXIII, zusammengestellt von Prahl und Timm.

Knuth, P.: Grundzüge einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt von Schleswig-Holstein. — Schrift d. naturwiss. Vereins f. Schleswig-Holstein VIII. Heft 1.

—— Gab es früher Wälder auf Sylt? — Humboldt 1889. Heft 8.

—— Die Frühlingsflora der Insel Sylt. — Deutsch. bot. Monatsschr. VII. p. 146—151, 187—190.

Krause, E.: Geographische Übersicht der Flora von Schleswig-Holstein. Referat p. 81.

Mecklenburg und Pommern.

Litteratur und neue Zugänge zur Flora im Jahre 1887 in Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VI. p. CIX—CXI, zusammengestellt von Marsson.

Südliches Schweden.

Andersson: Studier öfver Torfmossar i södra Skåne.—Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar XV. Afd. III. No. 3.

Johansson, K.: Bidrag till Gotlands växtgeografi. — Bot. Notiser 1889. p. 128—131.

Neuman, L. M.: Studier öfver Skånes och Hallands flora. — Botaniska Notiser 1889. p. 234.

Nordenström, H. und **E. Nyman**: Växtgeografiska bidrag till Östergötlands mossflora. — Botaniska Notiser 1889. p. 16—20.

Svanlund, F.: Anteckningar till Blekinges flora. III. — Bot. Notiser 1889. p. 6—11.

Thedenius, K. Fr.: Om *Potentilla thuringiaca* i Sverige. — Bot. Notiser 1889. p. 12.

Bornholm.

Borgesen, F.: Et lille bidrag til Bornholms Desmidie-flora. — Bot. Tidsskr. XVIII. p. 141.

Cc. Sarmatische Provinz.

Baltischer Bezirk.

Litteratur und neue Zugänge zur Flora im Jahre 1887 im Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VI. p. CVI—CIX, zusammengestellt von Abromeit.

Brischke, C. G. A.: Bericht über eine Excursion nach Steegen auf der frischen Nehrung. — Schrift. d. Naturf. Gesellsch. Danzig N. F. Bd. VII. p. 193.

Bruttan: Nachtrag zu den Lichenen Liv-, Esth- und Kurlands. — Sitzber. d. Naturf.-Gesellsch. Dorpat VIII. Heft 3. p. 444—448.

Kalmuss, F.: Botanische Streifzüge auf der frischen Nehrung von Neukrug bis Pröbbernau. — Schrift. d. Naturf.-Gesellsch. Danzig N. F. VII. Bd. 2. Heft.

Als neu für die Flora von Deutschland wird in Preußen zum ersten Mal *Scirpus Duvalii* Hoppe nachgewiesen.

Praetorius, J.: Zur Flora von Konitz. — Progr. 62 p. 4°. Konitz 1889.

Preuschoff-Tolkemit: Beitrag zur Flora des Elbinger Kreises. — Schrift. d. Naturf.-Gesellsch. Danzig 1889. N. F. Bd. VII. p. 179.

Taubert, P.: Bericht über die im Kreise Schlochau 1888 unternommenen Excursionen. — Schrift. d. naturf. Gesellsch. Danzig N. F. Bd. VII. p. 210.

Polen und Mittelrussland.

Borbás, V. v.: *Tilia semicuneata* Rupr.? in Galizien. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 44—45.

Braun, H.: *Rosae* a cl. Dr. Wołoszczak in agro Leopolitano lectae. — Ber. d. physiogr. Commiss. d. Akad. d. Wiss. Krakau XXI.

Eismond, A. P.: Verzeichnis der wildwachsenden Pflanzen in der Umgebung der Stadt Kischinew. — Mem. d. neuruss. Naturforsch.-Gesellsch. XIV. Heft 1. Odessa 1889.

Golde, G. K.: Aufzählung der Gefäßpflanzen, welche in den Jahren 1884—1886 in den Umgebungen der Stadt Omsk gesammelt worden sind. — Scripta bot. horti Petropol. II. p. 41—114.

Goroschankin, J. N.: Materialien zur Flora des Gouvern. Moscau. — Bull. de la soc. imp. d. nat. de Moscou 1888. p. 349—372.

Kaufmann, N.: Moskauer Flora oder Beschreibung der höheren Pflanzen und pflanzengeogr. Skizze des Gouv. Moskau. 2. Aufl., bearbeitet von P. Majewsky. — 761 p. 8°. Moskau 1889.

Lipsky, W.: Die Flora Bessarabiens. — Denkschr. d. Kiewer Naturforsch.-Gesellsch. X. No. 2. 167 p. 8°. Kiew 1889.

Meinshausen, K. F.: Die Sparganien Russlands. — Bull. de la soc. imp. d. natur. de Moscou 1889. p. 167.

Milutin, S. N.: Einige Nachträge zur Flora des Gouvern. Moskau. — Bull. de la soc. imp. d. natur. de Moscou 1888. p. 549—560.

Mortresor, W.: Übersicht der Flora des Kiew'schen Lehrbezirks. — Memoir. d. Kiewer Naturforsch.-Gesellsch. Kiew 1886/87.

Prażmowski, A.: O istocie i znaczeuiu biolologicznem brodawek korzeniowych grochu. — Sitzber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Krakau 1889; vgl. Bot. Centralbl. XXXIX. p. 356.

Raciborski, M.: Materyjły do flory glonów Polski. — Ber. der physiogr. Commission der Krakauer Akademie d. Wiss. Bd. XXII. Krakau 1888.

Regel, Robert: Über die Pflanzenkolonisation im Gouvernement St. Petersburg. — Arbeiten d. St. Petersburger Naturforscher-Gesellsch. Bd. XIX (1888). p. 8—17.

Rjabinin, D. W.: Die Algenflora der Umgegend der Stadt Tschugujew (Gouv. Charkow). — Arb. d. Naturforsch.-Gesellsch. an der Kais. Univ. Charkow XXII. p. 33—82.

Steinhaus, J.: Materialien zur Kryptogamenflora der Umgegend von Warschau und Ojcow. — Warschauer Universitätsnachrichten 1887. No. 7 und 8.

Wołoszczak, E.: Przyczynek do flory Pokucia. — Berichte der physiogr. Commiss. d. Akad. d. Wiss. Krakau XXI, XXII.

Märkischer Bezirk.

Litteratur und Zugänge zur Flora im Jahre 1887 in Bericht d. deutsch. bot. Gesellsch. VI. p. CXI—CXIV, zusammengestellt von P. Ascherson.

Warnstorf, C.: *Bartramia Halleriana,* ein für die Mark neues Laubmoos. — Abh. d. botan. Ver. d. Prov. Brandenburg XXXI. p. 101.

—— *Ulota marchica,* ein neues Laubmoos. — Hedwigia 1889. p. 372.

Schlesien.

a. Fossile Flora.

Roemer, F.: Über Blattabdrücke in senonen Thonschichten bei Bunzlau in Niederschlesien. — Ztschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. XLI. Heft 1.

Woitschach: Über das Vorkommen eines Lignitflötzes unter Geschiebelehm bei Freystadt in Niederschlesien. — Jahresber. d. schles. Gesellsch. 1888. p. 131—133.

—— Über einige Moore Niederschlesiens. — Jahresber. d. schles. Gesellschaft 1888. p. 169—173.

b. Lebende Flora.

Litteratur und neue Zugänge zur Flora im Jahre 1887 in Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VI. p. CXIV—CXVII, zusammengestellt von Fiek.

Fiek, E.: Excursionsflora für Schlesien. — 259 p. 8°. Breslau 1889.

—— und **F. Pax:** Resultate der Durchforschung der schlesischen Phanerogamenflora im Jahre 1888. — Jahresber. d. schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur 1888. p. 174—206.

Figert, E.: Botan. Mitteilungen aus Schlesien. — Deutsch. bot. Monatsschr. VII. p. 21—22, 70—72, 85—87.

—— *Mentha pauciflora,* n. sp., eine neue *Mentha* in Schlesien. — Deutsch. bot. Monatsschr. 1889. p. 11.

Jungck, M.: Flora von Gleiwitz und Umgegend. — 127 p. 8°. Göttingen 1889.

Schroeter, J.: Pilze in Cohn's Kryptogamenflora von Schlesien. III. Bd. 5. u. 6. Liefg.

Referat p. 50.

Stein, B.: Nachträge zur Flechtenflora Schlesiens. — Jahresber. d. schles. Gesellsch. 1888. p. 142—149.

Cd. Provinz der europäischen Mittelgebirge.

Südfranzösisches Bergland.

a. Fossile Flora.

Renault, B. et R. Zeiller: Etudes sur le terrain houiller de Commentry. 2. Livr.: Flore fossile I. par R. Zeiller. — 366 p. 8° et Atlas. (Bull. de la soc. de l'industrie minérale 3. sér. t. 2. 1889.

b. Lebende Flora.

Dumas-Damon: Contribution à la flore bryologique de l'Auvergne. — Revue scientif. du Bourbonnais et du centre de la France 1889. 28 p. 8° im S.-A.

Foutrey, F.: Champignons nouveaux, trouvés dans la Côte-d'Or. — Revue mycolog. 1889. p. 152.

Viallanes, A. et d'Arbaumont: Flore de la Côte-d'Or. — 525 p. 8°. Dijon 1889.

Vogesenbezirk.

Zeiller: Sur la présence dans le grès bigarré des Vosges de *l'Acrostichites rhombifolius.* — Bull. de la soc. géolog. de France 3. sér. t. 16. No. 8.

Schwarzwaldbezirk.

Litteratur und neue Zugänge zur Flora im Jahre 1887 in Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VI. p. CXXVIII—CXXX, zusammengestellt von Mez.

Appel: Beiträge zur Flora von Baden. — Mitteil. des badischen botan. Vereins 1889. No. 62.

Maus: Botanische Wanderungen um Altbreisach. — Mitteil. d. Badischen botan. Vereins 1889. No. 60.

Niederrheinisches Bergland.

a. Fossile Flora.

Kinkelin. F.: Der Plicoänsee des Rhein- und Mainthales und die ehemaligen Mainläufe. — Ber. über die Senckenbergische naturforsch. Gesellsch. Frankfurt a. M. 1889.

b. Lebende Flora.

Litteratur u. neue Zugänge zur Flora im Jahre 1887 in Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. VI. p. CXXVI—CXXVII, zusammengestellt von Geisenheyner.

Hoffmann, H.: Nachträge zur Flora des Mittelmaingebietes. — Ber. d. oberhess. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde XXVI.

Jännicke, W.: Die Sandflora von Mainz. — Flora 1889. 113 p. 8° im S.-A.

Lorch, W.: Beiträge zur Flora der Laubmoose in der Umgegend von Marburg. — Deutsch. botan. Monatsschr. VII. p. 73—76, 104—107, 181—185.

Sassenfeld, J.: Flora der Rheinprovinz. — 272 p. 8° u. 110 Holzschn. Trier 1889.

Schemmann, W.: Beiträge zur Phanerogamen- und Gefäßkryptogamenflora Westfalens. — Verh. d. naturhist. Vereins d. preuß. Rheinlande u. Westfalens 5. Folge. Bd. VI.

Bezirk des schweizer Jura.

Vergl. Alpenländer.

Le Grand, A.: Note sur le *Cyperus distachyus* et quelques autres espèces de Corbières. — Bull. de la soc. bot. de France XXXVI. p. 157.

Deutsch-jurassischer Bezirk.

Vergl. Danubische Provinz bayr. Bezirk.

Münderlein: Die Flora von Windsheim in Bayern. — Deutsch. bot. Monatsschr. VII. p. 17—20.

Neuberger: Bemerkungen zur Flora Heidelbergs. — Mitteil. d. Badischen botan. Vereins 1889. No. 60.

Hercynischer Bezirk.

Litteratur und neue Zugänge zur Flora im Jahre 1887 in Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VI. p. CXIX—CXXI, zusammengestellt von Haussknecht.

Beling, Th.: Beitrag zur Pflanzenkunde des Harzes. — Deutsch. bot. Monatsschr. VII. p. 12—14.

Kummer, P.: Die Moosflora von Hann. Münden. — Bot. Centralbl. X I. p. 65—72, 101—106.

Petri, A.: Die Vegetationsverhältnisse des Kyffhäuser-Gebirges. — Inaug.-Diss. 55 p. 4°. Halle 1889.

Sagorski, E.: Plantae criticae Thuringiae. — Deutsch. bot. Monatsschr. VII. p. 6—7, 38—42, 97—99, 132—133.

Schulze, M., Die Orchideen der Flora von Jena. — Mitteil. d. botan. Vereins f. Gesamt-Thüringen. 24 p. 8° im S.-A. u. 1 Taf. Jena 1889.

Wiefel, C.: Ein *Digitalis*-Bastard in Thüringen. — Deutsch. bot. Monatsschr. 1889. p. 87.

Obersächsischer Bezirk.

Neue Zugänge zur Flora im Jahre 1887 in Bericht d. deutsch. botan. Gesellsch. VI. p. CXVIII, zusammengestellt von Ascherson.

Köhler, E.: Die pflanzengeographischen Verhältnisse des Erzgebirges. Referat p. 56.

Reiche, K.: Litteratur zur Flora des Königreichs Sachsen aus dem 19. Jahrhundert. — Abhandl. d. naturwiss. Gesellsch. Isis zu Dresden 1888. p. 78.

Reichert, A.: Zur Flora von Leipzig. — Deutsch. bot. Monatsschr. 1889. No. 5/6.

Rostock, M.: Phanerogamenflora von Bautzen und Umgegend.
Referat p. 81.

Wünsche, O.: Beiträge zur Pilzflora der Umgegend von Zwickau. — Jahresber. des Vereins für Naturk. Zwickau 1889.

Böhmisch-mährischer Bezirk.

a. Fossile Flora.

Krasser, Fr.: Über die fossilen Pflanzenreste der Kreideformation in Mähren. — Bot. Centralbl. XXXIX. p. 249.

Velenovský, J.: Květena českého cenomanu. — K. česk. společnost. nauk. VII řady svavek 3. Prag 1889. 75 p. 4° u. 6 Tafeln.

b. Lebende Flora.

Litteratur und neue Zugänge zur Flora im Jahre 1887 in Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VI. p. CXXXIII—CXXXIX, zusammengesellt von Čelakowský und Oborny. — Vergl. Schlesien, Riesengebirgsbezirk.

Čelakovský, L.: Resultate der botan. Durchforschung Böhmens im Jahre 1888. — Sitzber. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wiss. 1888. p. 462—554.

Neu für die Flora von Böhmen sind: *Drosera intermedia, Helianthemum Fumana, Gentiana obtusifolia, Thalictrum simplex* (nur einmal vor 35 Jahren gesammelt, seitdem nicht wieder), *Equisetum Schleicheri, Potamogeton mucronatus, Thalictrum silvaticum, Rosa tomentella, scabrata, Rubus Sprengelii, R. microstemon, Cerastium alsinefolium, Equisetum limosum* β *elatum, Achillea Millefolium* β *crustata, Primula officinalis* β *inflata,* β *mirabilis* und *Vaccaria pyramidata* β *grandiflora.*

Formánek, E.: Mährisch-schlesische *Galium*- und *Asperula*-Formen. — Deutsch. bot. Monatsschr. VII. p. 49—51.

Hansgirg, A.: Resultate der Durchforschung der Süßwasseralgen und der saprophytischen Bacterien Böhmens. — Sitzber. d. Kgl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. Prag 1889. p. 121—164.

Sabransky, H.: Beitrag zur mährischen Brombeerflora. — Österr. botan. Ztschr. 1889. p. 402—406, 436.

Studnicka, Fr.: Beitrag zur Kenntnis der böhmischen Diatomeen. — Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien XXXVIII. p. 735—744.

Riesengebirgsbezirk.

Vergl. Schlesien und Böhmen.

Schneider, G.: Die Hieracien der Westsudeten. Heft 1. — 114 p. 8°. Hirschberg i. Schl. (A. Heilig) 1889.

Flora von Deutschland.

Litteratur und neue Zugänge zur Flora im Jahre 1887 in Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VI. p. CVI—CLXVIII.

Fritsch, Carl: Auffindung der *Waldsteinia ternata* (Steph.) innerhalb des deutschen Florengebietes.
Referat p. 83.

Kerner, A.: Schedae ad floram exsiccatam austro-hungaricam. V. — 118 p. 8°. Wien 1889.

Potonié, H.: Illustrierte Flora von Nord- und Mitteldeutschland mit einer Einführung in die Botanik. Vierte Aufl. — 598 p. 8°. Berlin 1889.

Rabenhorst, L.: Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.

Bd. III. Farnpflanzen, von **Chr. Lürssen.** Lief. 12—14.

Bd. IV. Moose, von **G. Limpricht.** Lief. 11—12.

Characeae, von **W. Migula.** Lief. 1.

Referat p. 50.

Ce. Danubische Provinz.

Bayrischer Bezirk.

Litteratur und neue Zugänge zur Flora im Jahre 1887 in Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VI. p. CXXX—CXXXIII, zusammengestellt von Prantl.

Mährisch-österreichischer Bezirk.

Vergl. Alpenländer.

Litteratur und neue Zugänge zur Flora im Jahre 1887 in Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VI. p. CXL—CXLII, zusammengestellt von Beck und Vierhapper.

Ungarischer Bezirk.

a. Fossile Flora.

Pantocsek, J.: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Bacillarien Ungarns. II. — 30 Taf. Berlin 1889.

Schafarzik: Eine *Carya*-Frucht von Gran. - Földtani Közlöny. XVIII. No. 12.

b. Lebende Flora.

Borbás, V. v.: Dianthi hungarici Schuriani, in Herbario univers. Leopolitanae asservati. — Természetrajzi Füzetek. Vol. XII. p. 40—56.

Hobuly, J.: Die bisher bekannten Gefäßpflanzen des Trencsnier Comitates. — Jahresheft d. naturw. Vereins d. Trencsiner Comitates in Trencsin X. p. 100—209.

Istvánffi, J.: Die Ergebnisse der algologischen Forschungen in den oberungarischen Torfgegenden. — Mathem.-naturw. Mitteil. d. ungar. Akad. d. Wiss. Bd. XXIII. p. 205—262, 2 Tafeln.

Simonkai, L.: Bemerkungen zur Flora von Ungarn. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 13—14, 54—55, 137—140.

Rumänischer Bezirk.

Cf. Russische Steppenprovinz.

Herder, F. v.: Plantae Raddeanae apetalae. I. *Chenopodeae* et *Amarantaceae.* — 47 p. 8°. Petropoli 1889.

Wainio, E. A.: Lichenes in »Plantae turcomanicae a G. Radde et A. Walter collectae«. — Acta Horti petropol. X. p. 551—562.

Winkler, C.: Decas quinta Compositarum novarum Turkestaniae nec non Bucharae incolarum. — Acta horti petropol. X, fasc. 2.

Enthält die Beschreibung von 10 neuen *Cousinia*-Arten.

Cg. Provinz der Pyrenäen.

a. Fossile Flora.

Barrois: Note sur l'existence du genre *Oldhamia* dans les Pyrénées. — Ann. de la soc. géolog. du Nord à Lille XV. No. 3/4.

b. Lebende Flora.

Rouy, G.: Le *Silaus virescens* dans les Pyrénées orientales. — Bull. de la soc. bot. de France. 2. sér. t. XI. p. 65.

Zeiller, R.: Sur la présence, dans les Pyrénées, de *l'Aspidium aculeatum* var. *Braunii.* — Bull. de la soc. bot. de France XXXV. p. 440.

Ch. Provinz der Alpenländer.

a. Fossile Flora.

Gümbel: Algenvorkommen im Thonschiefer des Schwarz-Leogangthales bei Saalfelden. — Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt Wien 1888. No. 9.

Schenk, A.: Bemerkungen über einige Pflanzenreste aus den triasischen und liasischen Bildungen des Comersees. — Ber. der math.-phys. Klasse d. Kgl. sächs. Ges. d. Wiss. 1889.

b. Lebende Flora.

Litteratur und neue Zugänge zur Flora im Jahre 1887 in Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VI. p. CXXX, CXL, CXLVIII, zusammengestellt von Beck, Fritsch, Dalla Torre, Jäggi, Prantl, Sarntheim und Vierhapper.

Arnold, F.: Lichenologische Ausflüge in Tirol. — Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1889.

Beck, G. v.: Mitteilungen aus der Flora von Niederösterreich. — Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1888. p. 765.

—— Zur Pilzflora Niederösterreichs. V. — Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1889. p. 65.

Belli, S.: Osservazione su alcune specie del gen. *Hieracium,* nuove por la flora pedemontana. — Malpighia III. p. 134.

Bernet, H.: Catalogue des Hépatiques du Sud-Ouest de la Suisse et de la Haute-Savoie.

Referat p. 35.

Bonnier, G.: Etudes sur la végétation de la vallée de Chamonix et de la chaîne du Mont-Blanc. — Revue générale de botanique. I. p. 28.

Braun, H.: Über einige kritische Pflanzen der Flora von Niederösterreich. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 440.

Briquet, J.: Notes floristiques sur les Alges Lémaniennes. — Bull. des travaux de la soc. botan. de Genève Nr. 5. 1889.

Calloni, S.: Observations floristiques sur le Tessin méridional. — Bull. des trav. de la soc. bot. de Genève Nr. 5. 1889.

Chodat, R.: Révision et critique des *Polygala* suisses. — Bull. de travaux de la soc. bot. de Genève Nr. 5. 1889.

Crépin, Fr.: Rosae helveticae. Observations sur les roses de la Suisse. — Bull. de la soc. royale de bot. de Belgique Bd. 27 u. 28.

Eichenfeld, M. v.: Floristische Mitteilungen aus der Flora von Judenburg. — Sitzber. d. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1889. p. 67.

Favrat, L.: Sur quelques plantes rares ou nouvelles pour la Suisse. — Bull. des travaux de la soc. botan. de Genève No. 5. 1889.

Fritsch, K.: Vorläufige Mitteilung über die *Rubus*-Flora Salzburgs. — Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1888.

Gremli, A.: Excursionsflora der Schweiz. 6. Aufl. — 509 p. 8°. Aarau 1889.

Guinet, A.: Additions et corrections au Catalogue des Mousses des environs de Genève — Bull. des travaux de la soc. botan. de Genève 1889. No. 5.

—— Catalogue des Mousses des environs de Genève. — Bull. des travaux de la soc. bot. de Genève 1888. No. 4.

Heinricher, E.: *Asphodelus albus* in Steiermark. — Mitteil. d. naturw. Vereins für Steiermark 1888.

Kerner, A. v. Marilaun: Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen.

Referat p. 34.

Killias, Ed.: Die Flora des Unterengadins.

Referat p. 35.

Loitlesberger, K.: Beitrag zur Kryptogamenflora Oberösterreichs. — Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1889.

Masclet: Les formes critiques d'Hellébores de la Savoie et du Dauphiné. — Revue génér. de Botanique I.

Meyran, Octave: Herborisations dans les Alpes. — Bull. de la soc. botan. de Lyon 1889.

Murr, J.: Wichtigere neue Funde von Phanerogamen in Nordtirol. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 9—13, 45—49.

Ravaud: Guide du botaniste en Dauphiné. — 64 p. 8°. Grénoble 1889.

Sauter, F.: Über die Potentillen des mittleren Tirols. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 210—214.

Schmidely, A.: Catalogue raisonné des Rouses des environs de Genève. — Bull. des trav. de la soc. bot. de Genève 1888. No. 4.

Stebler et Schröter: Die Alpen-Futterpflanzen.

Referat p. 82.

Schröter, C.: Beiträge zur Kenntnis schweizerischer Blütenpflanzen. — Jahresber. d. St. Gallischen Naturw. Gesellsch. 1887/88.

Simon, F. J.: Quelques plantes nouvelles pour la région jurassique. — Compt. rendus de la soc. royale de Belgique 1889. p. 87.

Voss, W.: Mycologia carniolica. Ein Beitrag zur Pilzkunde des Alpenlandes. I. *Hypodermii, Phycomycetes, Basidiomycetes.* — 70 p. 8°. Berlin 1889.

Wallnöfer, A.: Die Laubmoose Kärntens, systematisch zusammengestellt. — Jahresb. d. naturhist. Landesmuseums v. Kärnten Heft 20. 155 p. 8° im S.-A. Klagenfurt 1889.

Wartmann, B., und Th. Schlatter: Übersicht über die Gefäßpflanzen der Kantone St. Gallen und Appenzell (Schluss). — Ber. über die Thätigkeit der St. Gallischen naturf. Gesellsch. 1886/87. St. Gallen 1888.

Zahlbruckner, A.: Beiträge zur Flechtenflora Niederösterreichs. — Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellch. Wien 1888. p. 661—668.

—— Zur Lichenenflora der Kleinen Tauern. — Mitteil. des naturwissensch. Vereins für Steiermark 1888. 11 p. 8° im S.-A. Graz 1889.

Ci. Provinz der Apenninen.

Baroni, E.: Sopra alcuni Licheni raccolti nel Piceno e nello Abruzzo. — Nuovo Giorn. bot. italian. 1889. p. 427.

Crugnola, G.: Le Genziane del Gran Sasso d'Italia. — Teramo 1889.

Ck. Provinz der Karpathen.

Keller, J. B. v.: Rhodologiai adatok. (Die Rosen von Jrsztenna und der niederen Tatra in Ungarn). — Deutsch. bot. Monatsschr. 1889. No. 5/6.

Sagorski, E.: Die Rosen der Hohen Tatra und der nächsten Umgebung. — Deutsch. bot. Monatsschr. VII. p. 141—146, 161—166.

Wołoszczak. Eu.: Kritische Bemerkungen über siebenbürgische Weiden. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 291—295, 330—332.

Cl. Provinz der bosnisch-herzegowinischen Gebirge.

Adamović, A.: Nachträgliches zur Flora von Südbosnien von Günther v. Beck. — Deutsch. bot. Monatsschr. VII. p. 113—118.

Beck, G. v.: Die alpine Vegetation der südbosnisch-hercegowinischen Hochgebirge. — Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1888. p. 787.

—— und **J. v. Szyszyłowicz:** Plantae a Dr. J. Szyszyłowicz in itinere per Cernagoram et in Albania adjacente anno 1886 lectae.
Referat p. 36.

Formánek, E.: Beitrag zur Flora von Bosnien und der Hercegowina. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 22—28, 55—60, 145—147.

Hirc, Dr.: Nachträge zur Flora von Buccari. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 174—178.

Szyszyłowicz, J. de: Une excursion botanique au Montenegro. — Bull. de la soc. bot. de France XXXVI. p. 113.

Vandas, K.: Beiträge zur Kenntnis der Flora von Süd-Hercegowina. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 14—18, 50—53, 178—181, 219—221, 266—269, 295—297.

Cm. Provinz des Balkan.

Vandas, K.: Beiträge zur Kenntnis der Flora Bulgariens. — Sitzber. d. kgl. böhm. Gesellsch. d. Wiss. Prag 1888. p. 430—453.

In den letzten Jahren ist namentlich von den österreichischen Botanikern die Flora der Balkanhalbinsel erfolgreich erforscht worden. Die vorliegende Abhandlung schließt sich an die Arbeiten von Velenovský an, mit dem zusammen Verfasser das westliche Bulgarien bereiste; sie bildet insofern eine Ergänzung zu den letzten Angaben von Velenovský, als dieser nur die Sympetalen bearbeitet, während dem Verfasser die Eleutheropetalen zufielen. Neu sind folgende Arten: *Cerastium balcanicum*, verwandt mit *C. grandiflorum*; *Trifolium Velenovskyi*, verwandt mit *T. aureum*; *Onobrychis calcarea*, verwandt mit *O. ebenoides*; *Angelica Pančićii* aus der Verwandtschaft der *A. brachyradia*. Pax.

Cn. Provinz des Kaukasus und Elbrus.

Breidler, J.: Beitrag zur Moosflora des Kaukasus. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 134—136.

Kusnetzoff, N. J.: Reisen in die Kubanschen Berge. — Nachr. d. k. russ. geogr. Gesellsch. XXV (1889). 35 p. 8°. Petersburg 1889.

Radde, G.: Pflanzen in der Schneeregion des Kaukasus. — Petermann's Mitth. XXV. p. 35.

D. Centralasiatisches Gebiet.

Aitchison, J. E. T.: The botany of the Afghan Delimitation commission. — Transact. of the Linn. soc. London. Bot. Ser. II. Vol. III. — 139 p. 4°, with 48 plates and 2 maps.

Beddome, R. H.: Two new Athyriums from the N. W. Himalayas. — Journ. of Bot. 1889. p. 72—73.

Crepin, Fr.: *Rosa Colletti.* Une rose nouvelle découverte par M. le général Collett dans le Haut Burma. — Compt. rendus de la soc. bot. de Belgique 1889. p. 49.

Franchet, A.: Plantae Davidianae ex Sinarum imperio. — Nouvelles Archives du Muséum d'hist. naturelle de Paris Sér. II. T. X.

—— Notes sur quelques *Primula* du Yun-nan. — Bull. de la soc. bot. de France XXXV. p. 428.

Hue, A. M.: Lichenes yunnanenses a cl. Delavay praesertim annis 1886/87 collectos exponit. — Bull. de la soc. bot. de France XXXVI. p. 158.

Krassnow, A. N.: Versuch einer Geschichte der Florenentwicklung des südlichen Theiles vom westlichen Thianschan. — Memoir. d. Kais. russ. geogr. Gesellsch. 1888. — 413 p. 8° St. Petersburg 1889.

Maximowicz, C. J.: Plantae chinenses Potaninianae. — Acta horti petropol. XI.

E. Makaronesisches Übergangsgebiet.

Stitzenberger, E.: Lichenes insulae Maderae. — Bol. da soc. Broteriana V. p. 123—131.

F. Mittelmeergebiet.

Fa. Iberische Provinz.

Berlese, A. N., Saccardo, F., et C. Roumeguère: Contributiones ad floram mycologicam Lusitaniae. — Revue mycolog. XI. p. 117.

Daveau, J.: Plumbaginées du Portugal. — Boletim da Socied. Broteriana. Coimbra VI. p. 145—187.

Dosset y Monzón, José Antonio: Datos par la sinopsis de las Diatómeas de Aragon. — 32 p. 8° Zaragoza 1888.

Lewin, M.: Über spanische Süßwasseralgen. — Bot. Centralbl. XXXVIII. p. 584—586.

Lima, W. de: Flora fossil de Portugal. — Lisboa 1888.

Mariz, J. de: Una excursão botanica em Traz el Montes. — Bol. da Soc. Broteriana. Coimbra 1889. Vol. VII. p. 1.

Nylander, W.: Lichenes du Nord du Portugal. — Bol. da soc. Broteriana. Coimbra 1888. p. 198—249.

Pasu: Notas botanicas a la Flora española. II. — 40 p. 8°. Madrid 1889.

Perez-Lara, José: Florula Gaditana. Pars III. p. 232—311. — Madrid 1889.

Secall, J.: Plantas vasculares de S. Lorenzo. — 66 p. 8°. Madrid 1889.

De Toni, G. B.: Manipulo d'algas portuguezas colhidas pelo Sr. A. F. Moller. — Bolet. da soc. Broter. VI. 3. Coimbra 1888. p. 187.

—— Segundo manipulo de algas portuguezas. — Bol. da soc. Broteriana. Coimbra VI. p. 193.

Willkomm, M.: Neue Arten der spanisch-portugiesischen Flora. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 317—319.

—— Über einige kritische Labiaten der spanisch-balearischen Flora. — Österr. bot. Ztschr. 1889. p. 85—93, 161—162.

—— Illustrationes florae Hispaniae insularumque Balearium. Lief. 15. — Stuttgart (Schweizerbart) 1888.

Fb. Ligurisch-tyrrhenische Provinz.

a. Fossile Flora.

Antonelli: Contributo alla flora fossile del suolo di Roma. — Bull. della soc. geolog. italian. VII. No. 3.

Clerici: Contribuzione alla flora dei tufi vulcanici della provincia di Roma. — Bull. della soc. geolog. italian. VII. No. 3.

Lanzi, M.: Le Diatomee fossili del terreno quaternario di Roma. — Ann. dell' Istit. bot. di Roma. Vol. III. Fasc. 1.

Meschinelli, L.: Studio sulla flora fossile del Monte Piano. — Atti della soc. Veneto-Trentina di sc. natur. in Padova X. Fasc. 2. p. 374—396, Tav. V.

Saporta, G. de: Notions stratigraphiques et paléontologiques appliquées à l'étude du gisement des plantes fossiles d'Aix en Provence. — Ann. d. sciences géolog. T. XX. No. 12.

Squinabol, S.: Cenno preliminare sulla flora fossile di Santa Guistina. — Annali del Museo civico di storia nat. di Genova Ser. II. Vol. VIII.

b. Lebende Flora.

Arcangeli, G.: Elenco delle Muscinee fino ad ora raccolte al Mte. Amiata. — Nuovo giorn. bot. ital. XXI. p. 465—475.

Baldacci: Flora di Corfu. — Rivista italiana di scienze naturali di Siena. 1889. 15 giugno.

Basteri: Flora ligustica. — Giorn. della soc. di letture e conversazione scient. di Genova XI. No. 5/6.

Batelli, A.: Flora umbra III. — Ann. della libera universitá di Perugia 1887/88.

Belli, S.: Le Festuche italiane del R. Museo bot. torinese, enumerate seconda la Monografia di Hackel. — Malpighia III. p. 139.

Bernardi, E.: Les Diatomées du lac d'Idro. — Journ. de Micrographie 1889. No. 7.

Blanc, L.: Flore des environs d'Ajaccio. — Bull. trimestriel de la soc. bot. de Lyon 1888. No. 1/2.

Bonardi, E.: Sur les Diatomées de quelques lacs d'Italie. — Journ. de Micrographie T. XIII. No. 14.

Bottini, A.: Noterelle briologiche. — Malpighia III. Fasc. III, IV.

Bozzi: Sopra alcune piante americane naturalizzate nei dintorni di Pavia. — Atti della soc. italian. di scienze nat. XXXI. p. 3—4.

Brizi, Udo: Contribuzione all' Epaticologia romana. — Malpighia III. p. 176, 326.

Castracane, F.: Aggiunte alla flora diatomologia italiana. — Notarisia IV. p. 790.

—— Forma critica e nuova di *Pleurosigma* del golfo di Napoli. — Atti dell' Accad. pontific. de nuovi Lincei Anno XLII. (1889.)

Catalogue des plantes de Provence. — 165 p. 8⁰. Palmiers (Galy) 1889.

Cavara, F.: Contributions à la flore mycologique de la Lombardie. — Revue mycolog. XI. (1889). p. 173.

Celotti, L.: Contribuzione alla micologia romana. — Nuovo giorn. bot. italian. 1889. p. 285.

Clos, D.: *Convolvulus tenuissimus* Sibth. et Sm., espèce française. — Bull. de la soc. bot. de France 1889. p. 384.

Comes, H.: Die Laven des Vesuv, ihr Fruchtboden und dessen Vegetation. Deutsch von Mohrhoff. — Virchow und Holtzendorff, Sammlung wissenschaftl. Vortr. Heft 80.

Covazza, G.: Contribuzione alla flora dei dintorni di Spoleto. — 184 p. Spoleto 1889.

Farneti, R.: Enumerazione dei muschi del Bolognese. — Nuovo giorn. bot. ital. XXI. p. 381—388.

Fliche, P.: Note sur la flore de la Corse. — Bull. de la soc. bot. de France 1889. p. 356.

Gibelli, G. e **S. Belli**: Rivista critica delle specie di *Trifolium* italiani della Sez. *Chronosemium*. — Malpighia III. p. 193, 305.

Goiran, A.: Alcune notizie sulla flora veronese. — Nuov. giorn. bot. ital. 1889. p. 270, 281.

Lojacono, C. P.: Flora sicula.
Referat p. 93.

Lojacono-Pojero: Primo elenco epaticologico di Sicilia. — Naturalista Siciliano VIII. (1889).

Marcialis, E.: Piccola flora spontanea dei dintorni di Cagliari. — 66 p. 8⁰. Cagliari 1889.

Massalongo, C. B.: Contribuzione alla micologia Veronese. — Accad. d'agricolt., Arti e Commercio di Verona Ser. 3. Vol. 68.

—— Nuovi Miceti dell' agro veronese. — Nuov. giorn. bot. ital. 1889. p. 161.

—— Nuova specie di *Lejeunea* scoperta dal dott. C. Rosetti in Toscana. — Nuov. giorn. bot. italian. XXI. p. 485—487.

Micheletti, L.: Sulla subspontaneitá del *Lepidium virginicum* in Italia. — Nuovo giorn. bot. italian. 1889. p. 479.

Parlatore, F.: Flora italiana, continuata da **J. Caruel**. Vol. VIII. part. 3. Plombaginacee per **A. Mori**; Primulacee per **L. Caldesi**, Diospyracee, Stiracee, Ericacee, Vacciniacee, Pirolacee, Monotropacee. p. 561—773. Firenze 1889.

Penzig, O.: Piante nuove e rare trovate in Liguria. II. — Malpighia III. p. 272.

Peragallo, H.: Diatomées du midi de la France. — 100 p. 8⁰, et 6 pl. Paris 1888.

Péteaux: *Bunias orientalis* naturalisé à Ecully. — Bull. trimestriel de la soc. bot. de Lyon 1888. No. 1/2.

Terracciano, A.: La flora della Basilicata. — Nuovo giorn. bot. italian. XXI. p. 500, 511.

—— Le Viole italiane spettanti alla sezione *Melanium*. — Nuovo giorn. bot. ital. 1889. p. 332.

Tornabene, Fr.: Flora aetnea. Vol. I. — 248 p. 8⁰. Catinae 1889.

Fc. Marokkanisch-algerische Provinz.

a. Fossile Flora.

Fliche, P.: Sur les bois silifiés de la Tunisie et de l'Algérie.
Referat p. 32.

b. Lebende Flora.

Battandier, J. A.: Note sur quelques plantes d'Algérie rares ou nouvelles. — Bull. de la soc. bot. de France XXXV. p. 385—393.

Battandier et **Trabut:** Flore d'Algérie. Dicotylédones par J. A. Battandier. Fasc. II. Calyciflores polypétales. p. 185—384. — Paris et Alger 1889.

Bonnet: Florule de Dar-el-Beida (Maroc). — Extrait du Naturaliste 1889. II. p. 8⁰. Paris (Impr. Levé) 1889.

—— **E.** et **P. Maury:** D'Ain-Sefra à Djenica-Bou-Resq. — Journ. de Botan. II. p. 277—301, 312—322.

Chabert, A.: Deuxième note sur la flore d'Algérie. — Bull. de la soc. bot. de France XXXVI. p. 317.

Cosson, E.: Illustrationes florae atlanticae. Fasc. II. p. 37—72, tab. 26—50; Fasc. III. p. 73—120, tab. 51—73.

—— Plantae in Cyrenaica et agro tripolitano anno 1875 a cl. Daveau lectae. — Bull. de la soc. bot. de France 2. sér. t. XI. p. 100.

—— Gramineae duovae novae tunetanae e genere *Sporobolus*. — Bull. de la soc. de France XXXVI. p. 250.

Debeaux, O.: Notes sur quelques plantes rares ou peu connues de la flore oranaise. — Association française. Congrès d'Oran 1888. 16 p. 8⁰.

Doumergue: Plantes remarquables recueillies en mars à Gambetta et à la batterie espagnol, Oran. — Bull. de la soc. d'étud. scientif. d'Angers 1887. Paris 1889.

Doûmet-Adanson: Rapport sur une mission botanique en 1884 dans la région Saharienne, au nord des Grand Chotts et dans les isles de la côte orientale de la Tunisie. — 124 p. 8⁰. Paris 1888.

Letourneux, A.: Note sur un voyage botanique à Tripoli de Barbarie. — Bull. de la soc. bot. de France 2. sér. t. XI. p. 91.

Pomel, A.: Note sur un nouveau *Cyclamen* d'Algérie et sur l'espèce des environs de Tunis. — Bull. de la soc. bot. de France 1889. p. 354.

Fd. Östliche Mediterranprovinz.

a. Fossile Flora.

Bozzi: Sulle filliti cretacee nel Friuli. — Atti della soc. ital. di scienze nat. XXXI. p. 3—4.

Grad: Les forêts pétrifiées de l'Égypte. — Bull. de la soc. d'hist. nat. de Colmar 1886/88.

Schenk, A.: Fossile Hölzer aus Ostasien und Ägypten.
Referat p. 31.

b. Lebende Flora.

Litteratur und neue Zugänge zur Flora des österr. Küstenlandes im Jahre 1887 in Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VI. p. CXLVII, zusammengestellt von Freyn.

Ascherson, P. et **O. Schweinfurth:** Supplément à l'Illustration de la flore d'Égypte. — Mém. de l'inst. égyptien II. p. 745—821.

Aggjenko, W.: Über die Pflanzenformationen der Taurischen Halbinsel. — Arb. d. St. Petersburger Naturf. Gesellsch. 1888.

Armitage: Appunti sulla flora dell' isola di Malta. — Nuovo giorn. bot. italian. XXI. p. 495.

Bornmüller, J.: Ein Beitrag zur Eichenflora des südöstl. Europa. — Bot. Centralbl. XXXVII. p. 129—131.

—— Beitrag zur Flora Dalmatiens. — Österr. bot. Zeitschr. 1889. p. 333—337.

Candargy, C. A.: Flore de l'isle de Lesbos. — 64 p. 8⁰. Uster-Zürich 1889.

Gandoger, M.: Plantes de Judée. — Bull. de la soc. bot. de France. 2 sér. t. XI. p. 177.

Halácsy, E. v.: Beiträge zur Flora der Landschaft Doris, insbesondere des Gebirges Kiona in Griechenland. — Verhdl. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien Jahrg. 1888.

Hansgirg, A.: Beiträge zur Kenntnis der quarnerischen u. dalmatinischen Meeresalgen. — Österr. bot. Zeitschr. 1889. p. 4—8, 42, 44.

Heldreich, Th. v.: Die *Malabaila*-Arten der griechischen Flora. — Österr. bot. Zeitschr. 1889. p. 241—243.

Post, G. E.: Diagnoses plantarum orientalium. — Journ. of the Linn. soc. Bot. XXIV. No. 164.

Stapf, O.: Beiträge zur Flora von Persien.

Referat p. 84.

Wettstein, R. von: Beitrag zur Flora von Persien. Bearbeitung der von **J. A. Knapp** im Jahre 1884 in der Provinz Adserbidschan gesammelten Pflanzen.

Referat p. 84.

—— Beitrag zur Flora des Orients. Bearbeitung der von Dr. Heider im Jahre 1885 in Pisidien und Pamphylien gesammelten Pflanzen. — Sitzber. d. kais. Akad. d. Wiss., mathem.-naturw. Kl. Bd. 98. (1889).

G. Mandschurisch-japanisches Gebiet und nördliches China.

Vergl. östl. Mittelmeergebiet.

Matajiro, Y.: Jurassic plants from Kaga, Hida and Echizen. — Journ. of the College of sc., imp. University, Japan. III. (1889).

Samuro Okubo: On the plants of Sulphur Island. — Journ. of the College of sc., imp. University Japan in Tokyo. Vol. II. No. 2/3.

H. Gebiet des pacifischen Nordamerika.

a. Fossile Flora.

Knowlton, F. H.: New species of fossil wood (*Araucarioxylon arizonicum*) from Arizona and New Mexiko.

Referat p. 32.

Lesquereux: Fossil plants collected at Golden, Colorado. — Bull. of the Museum of comparative zoology at Harvard College Vol. XVI. No. 3.

Weed, Walter H.: The Diatom marshes and Diatom beds of the Yellowstone National Park. — Bot. Gazette 1889. p. 117—120.

b. Lebende Flora.

Barnes, Ch. R.: Notes on North American Mosses. I. — Bot. Gazette XIV. p. 44—45.

Bebb, M. S.: White Mountain willows. – Bull. of the Torrey bot. Club. New York 1889. No. 2.

Brandegee, F. S.: Flora of the Santa Barbara Islands. — Proceed. of the Californian Acad. of sciences ser. II. vol. I. p. 201—226.

Britton and **Rusby**: List of plants from Texas, collected by Miss Croft. — Transact. of the New York Acad. of Science Vol. VII. No. 1.

Coulter, J. M. and **J. N. Roze**: Notes on North American *Umbelliferae*. I. — Bot. Gazette 1889. p. 274.

Curran, Mary K.: Botanical Notes. — Proceed. of the Californian Acad. Ser. III. Vol. I. p. 227—269.

Ellis, J. B. and **B. F. Galloway**: New Western Fungi. — Journ. of Mycology Vol. V. p. 65—68. Washington 1889.

—— and **B. M. Everhart**: New species of Hyphomycetous Fungi. — Ebenda p. 68—72.

Greene, E. L.: Studies in the botany of California and parts adjacent. VI. — Bull. of the Californian Acad. of scienc. Vol. II. p. 377—418.

Enthält 1. Bemerkungen über die Flora von Santa Cruz, 2. eine Aufzählung der bisher dort gefundenen Gefäßpflanzen und Farne, darunter mehrere neue Arten; endlich folgt 3. die Beschreibung dreier neuer, californischer Arten (*Horkelia Kelloggii, Parryi* und *Convolvulus Binghamiae*.

—— Concerning some Californian *Umbelliferae*. — Pittonia I. p. 269.

—— Some plants from the Bay of San Bartolome, Lower California. — Pittonia I. p. 287.

—— A supplementary list of Cedros island plants. — Pittonia I. p. 266.

—— The vegetation of the San Benito islands. — Pittonia I. p. 261.

—— Some West American Asperifoliae III. — Pittonia I. p. 107—120.

—— West American phases of the genus *Potentilla*. — Pittonia I. p. 95—106.

—— The genus *Lythrum* in California. — Pittonia II. part 7.

Harkness, H. W.: Fungi of the Pacific Coast. — Bull. of the Californian Acad. of sciences Vol. II. p. 437—447.

Scribner, F. Samson: The grasses of Roane Mountain. — Bot. Gazette 1889. p. 253—255.

Tracy, S. M. and **B. T. Galloway**: New Western Uredineae. — Journ. of Mycoylog. 1888. p. 20—21.

Watson, Sereno: Contributions to American Botany. XV.

Referat p. 39.

Watson, S.: Contributions to American botany. XVI: 1. Upon a collection of plants made by Dr. PALMER in 1887 about Guayamas, Mexico at Muleje and Los Angeles Bay in Lower California and on the Island of San Petro Martin in the Gulf of California. 2. Descriptions of some new species of plants chiefly Californian, with miscellaneous notes. — Proceed. of the Amer. Acad. of arts and sc. Vol. XXIV. (1889).

Weed, W. H.: The vegetation of Hot springs. — American Naturalist. XXIII. p. 394.

J. Gebiet des atlantischen Nordamerika.

a. Fossile Flora.

Britton: On an Archaean plant from the white crystalline limestone of Sussex Co., New Jersey. — Ann. of the New York Acad. of sc. IV. (1888.) No. 3/4.

Julien: On the geology at Great Barrington, Mass. — Transact. ot the New York Acad. of sc., 17. oct. 1887.

Keim, C. H. and **E. A. Schultze:** A fossil marine Diatomaceous deposit from Atlantic City. — Bull. of the Torrey bot. Club New York 1889.

Knowlton, F. H.: Description of two new species of fossil Coniferous wood from Jowa and Montana.

Referat p. 33.

—— Description of two species of *Palmoxylon* new, from Luisiana. — Proceed. of the U. States National Museum 1888.

Lesquereux, L.: List of fossil plants collected by Mr. J. C. RUSSELL at Black Creek, near Gasden, Ma., with descriptions of several new species. — Recent determinations of fossil plants from Kentucky, Luisiana, Oregon, California, Alasca, Greenland etc. — Proceed. of th U. States National Museum 1888.

b. Lebende Flora.

Bennett, J. L.: Plants of Rhode Island, an enumeration of the plants growing without cultivation in the State of Rhode Island. — Proceed. Providence Franklin soc. 1888.

Chickering, J. W.: Some Maine plants. — Bot. Gazette XIII. p. 322.

Collins, F. S.: Algae from Atlantic city. — Bull. of the Torrey bot. Club New York 1888. No. 12.

Hariot, P.: Liste des Algues recueillies à l'île Miquelon. — Journ. de botan. 1889. Mai 1.

Harvey, F. L.: Freshwater Algae of Maine. — Bull. of the Torrey bot. Club New York 1889. No. 7.

Hill, E. J.: Some Indiana plants. — Bot. Gazette XIII. p. 323.

Hitchcock, A. S.: Notes on the flora of Jowa. — Bot. Gazette 1889. p. 127—129.

Hollick, A.: A recent discovery of hybrid oaks on Staten island. — Bull. of the Torrey bot. Club New York 1888. Dec.

Holzinger, J. M.: Notes on Minnesota plants. — Bot. Gazette 1889. p. 290.

Kellermann, W. A., and **W. T. Swingle:** New species of Kansas Fungi. —Journ. of Mycology Vol. V. p. 11, 142.

Lemmon, J. G.: *Draba Crockeri, Nama densa*, sp. n. — Bull. of the Torrey bot. Club New York 1889. No. 8.

Webber, H. J.: The flora of Central Nebraska. — American Naturalist XXIII. p. 633.

West, W.: List of Desmids from Massachusetts. — Journ. of the R. microsc. soc. London 1889. No. 2.

—— The fresh Water *Algae* of Maine. — Journ. of Botany 1889. p. 205—207.

Williams, T. A.: Notes on Nebraska Lichens. — Amer. Naturalist XXIII. p. 161.

Schriften, die sich auf ganz Nordamerika beziehen.

a. Fossile Flora.

Lesquereux: Recent determinations of fossil plants from Kentucky, Luisiana, Oregon, California, Alaska, Greenland etc. with descriptions of new species.

Referat p. 32.

Ward: Evidence of the fossil plants as to the age of the Potomac formation. — Amer. journ. of science Vol. 36. No. 212.

b. Lebende Flora.

Barnes, Ch. R.: Notes on North American mosses. I. — Bot. Gazette 1889. p. 44.

Bebb, M. S.: Notes on North American willows. — Bot. Gazette 1889. p. 49—54, 115—117, pl. IX.

Britton, E. G.: Note on North American Species of *Tissa*. — Bull. of the Torrey bot. Club New York 1889. No. 4.

Coulter, J. and **J. N. Rose:** Revision of North American *Umbelliferae*. — 144 p. 8°, with 9 pl. Crawfordsville, Ind. 1888.

Crépin, Fr.: Nouvelles recherches sur les Roses américaines. — Compt. rendus de l'Acad. d. sciences de Belgique 1889. p. 18—33.

Day, D. F.: *Subularia* in America. — Bull. of the Torrey bot. Club New York 1889. No. 11.

Eckfeld, J. W.: New North American Lichens. — Bull. of the Torrey bot. Club New York 1889. No. 4.

Farlow, W. G.: On some new or imperfectly known Algae of the United States. I. — Bull. of the Torrey bot. Club New York 1889. p. 1—12. pl. 87—88.

Greene, E. L.: Some American *Polemoniaceae*. I. — Pittonia I. part 3. p. 120—139.

—— The North American *Neilliae*. — Pittonia II. part 7.

—— New or note worthy species. — Pittonia I. p. 139—143, 215, 280, 300. II. part 7.

Halsted, B. D.: Our worst weeds. — Bot. Gazette 1889. p. 69—71.

Macadam, R. K.: North American Agarics genus *Russula*. II. — Journ. of Mycology 1889. p. 135.

Morong, T. S.: American vegetation. — Bull. of the Torrey bot. Club New York 1889. No. 2.

Renauld, F., and **J. Cardot:** New Mosses of North America. II. — Bot. Gazette 1889. p. 91—100, pl. XII—XIV.

Thaxter, Roland: The *Entomophthoreae* of the United States. — Memoirs of the Boston Soc. of Natur. hist. Vol. IV. p. 133—201, pl. 14—21.

Trelease, W.: Synoptical list of North American species of *Ceanothus*.

Referat p. 54.

—— Revision of North American *Ilicineae* and *Celastraceae*. — Transact. of the St. Louis Academy of science V. p. 343.

—— North American *Rhamnaceae*. — Transact. of the St. Louis Acad. of science Vol. V. 1889. No. 3.

Underwood, L. M.: Notes on our *Hepaticae*. — Bot. Gazette 1889. p. 191—198.

Das paläotropische Florenreich oder das tropische Florenreich der alten Welt.

A. Westafrikanisches Waldgebiet.

Büttner, R.: Neue Arten von Guinea, dem Kongo und dem Quango. — Abh. d. bot. Vereins d. Prov. Brandenburg XXXI. p. 64—96.

Wildeman, E.: Quelques mots sur la flore algologique du Congo. — Compt. rendus des séances de la soc. royale de bot. de Belgique Bd. 28. p. 6.

B. Afrikanisch-arabisches Wüstengebiet.

Avetta, C.: Contribuzione alla flora della Sciva. — Giorn. bot. ital. XXI. p. 303—311, 332—339, 344—352.

Beck, G. v.: Bericht über die botanischen Ergebnisse der Expedition von Dr. Kammel und Dr. Paulitschke von Hardegger nach Harar.

Referat p. 37.

Carvalho, Rodriguez de: Apontamentos sobre a flora da Zambezia. — Bolet. da soc. Broteriana VI. p. 133—144.

Crépin, Fr.: Découverte du *Rosa moschata* en Arabie. — Compt. rendus de la soc. de bot. de Belgique 1889. p. 47.

Dove, K.: Das Klima des außertropischen Südafrika. — 160 p. 8° und 3 Karten. Göttingen (Vandenhoeck & Ruprecht) 1888. ℳ 4.40.

Müller, Karl: Die Mooswelt des Kilima-Ndscharo's. — Flora 1888. No. 27.

Oliver: Flora of Somali-Land, Memorandum and Catalogue, in: F. L. James, The unknown horn of Africa.
Referat p. 29.

Saccardo, P. A. et **A. N. Berlese**: Mycetes aliquot guineenses. — Revue mycolog. XI (1889). p. 201.

Sadebeck, R.: Die von Dr. Fr. Stuhlmann in Sansibar gesammelten Nutzpflanzen und Colonialprodukte. — Bot. Centralbl. XXXVIII. p. 435—438.

Schinz, H.: Beiträge zur Kenntnis der Flora von Deutsch-Südwest-Afrika und der angrenzenden Gebiete. III.
Referat p. 37.

Stein, B.: Über afrikanische Flechten. — Jahresber. d. Schles. Gesellsch. 1888. p. 133—142.

C. Malagassisches Gebiet.

Vergl. *Balanophoraceae.*

Baker: Further contributions to the flora of Madagascar. — Journ. of the Linn. soc. Bot. XXII. p. 441—537.

Baron: The flora of Madagascar. — Journ. of the Linn. soc. of London XXV. No. 171.

Buchenau, F.: Reliquiae Rutenbergianae VIII.
Referat p. 37.

D. Vorderindisches Gebiet.

Ball: Further notes on the identification of the animals and plants of India which were known to early Greek authors. — Proceed. of the Irish Acad. Ser. 3. Vol. I.

Clarke, C.: On the plants of Kohima and Muneypore. — Journ. of the Linn. soc. Bot. Vol. XXV. No. 165—169.

Trimen, H.: Additions to the flora of Ceylon 1885—88. — Journ. of Bot. 1889. p. 161.

E. Gebiet des tropischen Himalaya.

F. Ostasiatisches Tropengebiet.

Baker, J. G.: New ferns from Western China. — Journ. of Botany 1889. p. 176—178.

Henry: Chinese names of plants. — Journ. of the China Branch of the Royal Asiat. soc. Shanghai. New Series Vol. XXII. 1888. No. 5.

King, G.: The species of *Ficus* of the Indo-Malayan and Chinese Countries. Part 2. *Synoecia*, *Sycidium*, *Covellia*, *Eusyce* and *Neomorpha.*
Referat p. 14.

Merz: Bericht über seine erste Reise von Amoy nach Kin-Kiang. — Ztsch. d. Gesellsch. f. Erdkunde in Berlin XXIII. p. 401—418.

G. Malayisches Gebiet.

Malayisches Gebiet im allgemeinen.

Ga. Westliche Provinz.

a. Fossile Flora.

Crié, L.: Recherches sur la flore pliocène de Java. — Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Ost-Indie. X. p. 50—80. Amsterdam 1888.

b. Lebende Flora.

Koorders, S. H.: Verslag van eene dienstreis naar de Kärimon-djawa-eilanden. — Natuurkund. Tijdschr. voor Nederlandsch Indie. Ser. III. Deel IX.

Gb. Philippinen.

Gc. Austro-malayische Provinz.

Geheeb, A.: Neue Beiträge zur Moosflora von Neu-Guinea. — Bibliotheca Botanica Heft 13 (1889.) 12 p. 4⁰ und 8 Tafeln.

Hollrung: Kaiser Wilhelmsland und seine Bewohner.
Referat p. 49.

Schumann, K. und **M. Hollrung:** Die Flora von Kaiser Wilhelmsland. — Beiheft zu den Nachrichten über Kaiser Wilhelmsland und den Bismarck-Archipel 1889. 137 p. 8⁰. Berlin (Asher & Co.) 1889. ℳ 4.50.

H. Araucarien-Gebiet.

Vergl. *Sapotaceae.*

Baillon, H.: Sur quelques Gynopogon néo-calédoniens. — Bull. mens. de la soc. Linn. de Paris 1889. p. 775.

Zahlbruckner, A.: Beitrag zur Flora von Neu-Caledonien, enthaltend die von A. Grunow im Jahre 1884 daselbst gesammelten Pflanzen.
Referat p. 49.

J. Polynesische Provinz.

a. Fossile Flora.

Crié, L.: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora einiger Inseln des südpacifischen und indischen Oceans. — Paläontolog. Abhandl. von Dames und Kayser. Neue Folge. Bd. I. Heft 2. 17 p. 4⁰ und 10 Taf. Jena 1889.

b. Lebende Flora.

Beck, G. v.: Flora des Stewart-Atolls im stillen Ocean.
Referat p. 50.

K. Gebiet der Sandwich-Inseln.

Südamerikanisches Florenreich.

A. Gebiet des mexikanischen Hochlandes.

a. Fossile Flora.

Newberry: Triassic plants from Honduras. — Transact. of the New York Acad. of sciences Vol. VII.

b. Lebende Flora.

Godman, F. D. and **O. Salvin:** Biologia centrali-americana or contributions to the knowledge of the fauna and flora of Mexico and Central-America. Referat p. 39.

Millspaugh, C. F.: *Euphorbiaceae* Mexicanae. — Bull. of the Torrey bot. Club New York 1889.

B. Gebiet des tropischen Amerika.

Ba. Westindien.

Baker, J. G.: A new species of *Polypodium* from Jamaica. — Journ. of Bot. 1889. p. 270.

Report of the committee consisting of **W. Carruthers, W. F. R. Weldon, J. G. Baker, G. M. Murray** and **W. T. Thyselton-Dyer,** appointed for the purpose of exploring the flora of the Bahamas. — Report of the 58th meeting of the British association for the advancement of sc. 1888. p. 361—363.

Kiaerskou, H.: *Myrtaceae* ex India occidentali a dom. EGGERS, KRUG, SINTENIS, STAHL aliisque coll. — Bot. Tidsskr. 1889. p. 248.

Murray, G.: Catalogue of the marine *Algae* of the West Indian region. — Journ. of Bot. 1889. p. 237—242, 257—262, 298—305.

Schimper, A. F. W.: Die epiphytische Vegetation Amerikas. — 162 p. 8° und 6 Tafeln. Jena (Gustav Fischer) 1889. ℳ 7.50. Referat p. 1.

Stephani, F.: Westindische *Hepaticae*. — Hedwigia 1888. p. 276—302.

Bb. Subandine Provinz.

Vergl. Mexikan. Hochland.

Maury, P.: Cypéracées de l'Ecuador et de la Nouvelle Grénade (*Rhynchospora panicifolia*). — Journ. de Botan. 1888. Déc. 1.

Smith, J. D.: Enumeratio plantarum guatemalensium. Pars I. — Oquawkae 1889.

—— Undescribed plants from Guatemala. VI. — Bot. Gazette XIV. p. 25—30, pl. VI—VII.

Bc. Nordbrasilianisch-guyanensische Provinz.

Maury, P.: Plantes du Haut-Orénoque. — Journ. de botan. 1889, 1. mai, 16 june.

Patouillard, N. et **A. Gaillard:** Champignons de Vénézuéla et principalement de la région du Haut-Orénoque. — Soc. Mycol. de France T. IV. Fasc. 2. p. 7—46, pl. VI—XIII. Poligny 1888.

Sievers: Die Cordillere von Mérida nebst Bemerkungen über das karibische Gebirge.

Referat p. 45.

Bd. Südbrasilianische Provinz.

Arbeiten, welche sich auf ganz Brasilien beziehen.

Vergl. *Lauraceae.*

Britton, N. L.: Plants collected by Rusby in S. America (*Freziera inaequilatera*, *Saurauja Rusbyi*, *Malvastrum Rusbyi*, spp. n.). — Bull. of the Torr. bot. Club New York 1889.

Karsten, P. A.: Fungi aliquot novi in Brasilia a Dr. E. Wainio anno 1885 lecti. — Hedwigia 1889. Heft 3.

Loesener, Th.: Über einige neue Pflanzenarten aus Brasilien. — Flora 1889 p. 75—79.

Beschreibung einiger neuer Arten: *Trichilia gracilis*, *Cathedra grandiflora*, *Topirira fasciculata*, *Gaylussacia pruinosa*, *Leucothoe stenophylla*, *Oxypetalum Glaziovianum*, *Adenostephanus rufa*.

Martius, Eichler et **Urban**: Flora brasiliensis. Fasc. 104—106.

Referat p. 23 u. 94.

Müller, J.: Lichenes Sebastianopolitani lecti a cl. Dr. Glaziou. — Nuov. giorn. bot. italian. 1889. p. 353.

Taubert, P.: *Leguminosae* novae vel minus cognitae austro-americanae. — Flora 1889. Heft IV.

Warming, Eu.: Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam. Part. 31 et 32. — Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren. 1889.

C. Gebiet des andinen Amerika.

Ca. Peruanische Provinz.

Cb. Nordchilenische Provinz.

Philippi, R. A.: Über einige chilenische Pflanzengattungen. — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. VII. p. 115—119. Taf. V.

Cc. Argentinisch-patagonische Provinz.

Szajnocha, L.: Über fossile Pflanzenreste aus Cacheuta in der Argentinischen Republik.

Referat p. 33.

Cd. Pampasprovinz.

Morong, Th: Paraguay and its flora. — Bot. Gazette 1889. p. 222—227, 246—253.

D. Gebiet der Galapagos-Inseln.

Caruel, T.: Contribuzione alla flora dei Galapagos. — Atti della R. accad. dei Lincei Anno 286. Ser. IV. Rendiconti Vol. 5. 1889. Fasc. 9. p. 619.

Altoceanisches Florenreich.

A. Antarktisches Waldgebiet Südamerikas.

Hariot, P., Petit, P., Müller-Arg., J., Bescherelle, E., Massalongo et **A. Franchet:** Mission scientifique du Cap Horn. Tome V. Botanique. 405 p. 4°. avec 33 pl. et 3 cart. Paris 1889. *fr.* 25.

Müller, J.: Lichenes Spegazziniani in Staten Island, Fuegia et in regione freti magellanici lecti. — Nuovo giorn. bot. ital. XXI. p. 35.

Spegazzini, C.: Fungi nonnulli Paraguariae et Fuegiae. — Revue Mycolog. 1889. p. 93.

B. Neuseeländisches Gebiet.

Vergl. Australien.

C. Australisches Gebiet.

a. Fossile Flora.

Feistmantel, F.: Über die geologischen und paläontologischen Verhältnisse des Gondwana-Systems in Tasmanien. — Sitzber. d. kgl. böhm. Gesellsch. d. Wiss. Prag 1888. p. 584—654.

b. Lebende Flora.

Ludwig, F.: Australische Pilze. — Bot. Centralbl. XXXVII. p. 337—341.

Müller, F. v.: Iconographia of Australian species of *Acacia* and cognate genera. Decade 12, 13. Melbourne 1888.

—— Systematic census of Australian plants. Fourth suppl. for 1886—88. — Melbourne 1889.

—— Key to the system of Victorian plants. II. — 60 p. 8°. Melbourne 1889.

—— Report on a small collection of plants from the Aird River, obtained by Mr. Th. Bevan during his recent expedition. — Proceed. of the Linn. soc. of New South Wales Ser. II. Vol. II. p. 419—422, pl. VIa, VII.

—— Diagnosen neuer Arten:

Chorilaena Hasseltii. — Victorian Naturalist Sept. 1889.
Eulophia Holtzei. — Victorian Naturalist 1889. July.
Gompholobium Eatoniae. — Victorian Naturalist 1889. May.
Logania choretroides. — Victorian Naturalist 1889. Nbr.
» *florifera.* — Victorian Naturalist 1889. Febr.
Morinda hypotephra. — Victorian Naturalist 1889. July.
Oldenlandia psychotrioides. — Victorian Naturalist 1889. July.
Prasophyllum Frenchii. — Victorian Naturalist 1889. Dec.

Nordstedt, O.: Fresh-water Algae collected by Dr. Berggren in New Zealand and Australia. — Kgl. Svenska Vetensk.-Akad. Handlingar XXII. No. 8.

Saccardo, P. A.: Mycetes aliquot australienses a cl. Tepper lecti et a cl. Prof. F. Ludwig communicati. — Hedwigia 1889. p. 125—128. Tab. II.

Stephani, F.: Hepaticae Australiae. — Hedwigia 1889. Heft 2—4.

D. Gebiet der Kerguelen.

F. Kapland.

Baker, J. G.: New petaloid monocotyledons from Cape Colony. — Journ. of Botany 1889. p. 1—4, 42—45.

Bolus, H.: The Orchids of the Cape peninsula.
Referat p. 38.

Williams, F. N.: The pinks of the Transvaal. — Journ. of Botany 1889. p. 199—200.

G. H. Gebiet von Tristan d'Acunha und St. Helena.

Geographie der Meerespflanzen.

Vergl. *Algae*, östl. Mittelmeergebiet.

Hauck, F.: Über das Vorkommen von *Marchesettia spongioides* in der Adria und das Massenauftreten von *Callithamnion seirospermum* im Aegeischen Meere. — Hedwigia 1889. Heft 3.

—— Über einige von J. M. Hildebrandt im Rothen Meere gesammelte Algen VI. — Hedwigia 1889. Heft 3.

Martindale, J. C.: Marine Algae of the New Jersey coast. — Mem. of the Torrey bot. Club New York 1889. p. 87—109.

Piccone, A.: Alghe della crociera di Castel franco Bolognese. — Nuovo giorn. bot. ital. 1889. p. 171.

—— Elenco delle alghe della crociera del Corsaro alle Baleari. — 22 p. 8°. Genova 1889.

Reinke, J.: Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Anteils.
Referat p. 84.

—— in Verbindung mit **F. Schütt** und **P. Kuckuck**: Atlas deutscher Meeresalgen. 1. Heft. 34 p. fol. und 25 farb. Steintafeln. Berlin (Parey) 1889. ℳ 30.—.
Referat p. 86.

—— Notiz über die Vegetationsverhältnisse in der deutschen Bucht der Nordsee. — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VII. p. 367—369.

De Toni, G. B.: Sopra due Alghe Sud-Americane. — Malpighia III. p. 67.

Geschichte der Kulturpflanzen.

Vergl. *Moraceae, Papayaceae, Rosaceae*, vorderind. Gebiet.

Imhoof-Blumer und **O. Keller:** Tier- und Pflanzenbilder auf Münzen und Gemmen des classischen Altertums. — 168 p. 4°, 26 phototyp. Tafeln. Leipzig (Teubner) 1889. ℳ 24.—.

Lewin, L.: Über *Areca Catechu*, *Chavica Betle* und das Betelkauen. — 101 p. 8°. Stuttgart (Enke) 1889. ℳ 6.—.

***Naudin, Ch., et F. v. Müller:** Manuel de l'acclimateur ou choix de plantes recommandées pour l'agriculture, l'industrie et la médecine et adoptées aux divers climats de l'Europe et des pays tropicaux. — 565 p. 8°. Paris 1887.

Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern.

Nr. 24.

Band XI. Ausgegeben am 13. September 1889. Heft 3.

Personalnachrichten.

Dr. **H. Th. Geyler**, Professor am Senckenbergischen medicinischen Institut zu Frankfurt a. M., bekannt durch pflanzenpaläontologische Forschungen, ist am 22. März gestorben.

Dr. **August Progel**, k. bayr. Bezirksarzt in Waldmünster, Bearbeiter der *Oxalidaceae* in Martius' und Eichler's Flora brasiliensis, ferner verdient durch gründliche Erforschung der Laubmoos- und Phanerogamenflora des südlichen Bayerns und des Böhmerwaldes, ist am 26. April gestorben.

Charles Martins, der Verfasser des geistvollen pflanzengeographischen Werkes: De Spitzberg au Sahara, seit 1846 Director des botanischen Gartens zu Montpellier, ist am 7. März im Alter von 83 Jahren gestorben.

N. J. W. Scheutz, Verfasser der Monographie der Gattung *Geum*, starb am 26. Februar zu Vesiö in Schweden.

Prof. Dr. **H. G. Reichenbach** fil., Director des botanischen Gartens zu Hamburg, starb daselbst im Alter von 65 Jahren.

Sein reiches Herbarium, von welchem jedoch laut Testament die Orchidaceen sowie die darauf bezüglichen Zeichnungen 25 Jahre lang in Kisten versiegelt aufbewahrt werden müssen, ist der botanischen Abteilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums vermacht worden. Durch die sonderbare Klausel hat sich der Verstorbene gerade kein schönes Denkmal gesetzt.

Marinearzt Dr. **Sagot**, Erforscher der Flora von Guyana, starb zu Cluny.

Prof. **K. Deschmann**, Custos am Krainischen Landesmuseum zu Laibach, verdient durch die botanische Erforschung Krains, starb am 11. März.

Prof. Dr. **J. Peyritsch**, Director des botanischen Gartens zu Innsbruck, starb daselbst am 14. März.

Prof. Dr. **Sextus Otto Lindberg**, Director des botan. Gartens zu Helsingfors, hervorragender Bryolog, starb am 20. Februar zu Helsingfors im Alter von 53 Jahren.

Dr. **Carl Friedrich Wilhelm Jessen**, ehemals Prof. an der landwirtschaftlichen Akademie Eldena und der Universität Greifswald, starb am 27. Mai zu Berlin.

Dr. **G. Seguenza**, Prof. der Geologie an der Universität Messina, verdient um die botanische Erforschung Siciliens und Calabriens, starb am 3. Februar.

Dr. **Antoine Mougeot**, bekannter Mykolog, starb am 20. Februar im Alter von 74 Jahren.

Dr. **E. Heinricher**, bisher Privatdocent an der Universität Graz, ist zum außerordentlichen Professor der Botanik an der Universität Innsbruck ernannt worden.

Dr. **S. Schoenland**, Assistent am botan. Garten und Institut in Oxford, ist zum Curator des Albany-Museums in Grahamstown, Südafrika, ernannt worden.

Dr. **D. H. Campbell** ist zum »Associate-Professor« für Botanik auf der Universität Boomington ernannt worden.

Dr. **K. Wilhelm**, bisher Docent an der Hochschule für Bodenkultur in Wien, ist zum außerordentlichen Professor an derselben ernannt worden.

Dr. **G. von Lagerheim** ist zum Attaché am Laboratoire de botanique de l'école polytechnique zu Lissabon (Museo Nacional de Lisboa) ernannt worden.

Dr. **A. Fischer** und Dr. **K. Ambronn**, Privatdocenten an der Universität Leipzig, wurden zu außerordentlichen Professoren an derselben ernannt.

Prof. Dr. **F. Morini** in Bologna ist zum Professor der Botanik an der Universität in Sassari ernannt worden.

Herr **St. Jakšić** ist zum Professor der Botanik und zum Director des botan. Gartens in Belgrad ernannt worden.

Prof. Dr. **A. Engler**, Director des k. botan. Gartens zu Breslau, ist zum Director des k. botan. Gartens und des botanischen Museums zu Berlin sowie zum ordentlichen Professor der Botanik an der Universität ernannt worden. An seiner Stelle wurde Prof. Dr. Prantl, bisher an der Forstlehranstalt zu Aschaffenburg, zum Director des botanischen Gartens zu Breslau ernannt.

Prof. Dr. **J. Urban** wurde zum Unterdirector des K. botan. Gartens und Museums zu Berlin ernannt.

Botanische Congresse.

In der zweiten Hälfte des August wird zu **Paris** ein **botanischer Congress** abgehalten werden, zu welchem die **Société botanique de France** die Einladungen ergehen lässt. Das Progamm ist folgendes:

Mardi 20 Août. — Séance d'ouverture du Congrès, à 2 heures, à l'hôtel de la Société d'horticulture, rue de Grenelle, 84.

Le soir, à 8 heures et demie, réception des membres étrangers.

Mercredi 21 Août. — Le matin, à 9 heures, séance consacrée à l'examen de la 1re question (De l'utilité qu'il y aurait à établir entre les différentes sociétés, les différents musées botaniques, une entente pour arriver à dresser des cartes de la répartition des espèces et des genres de végétaux sur le globe), — et autres communications, s'il y a lieu.

Dans l'après-midi, visite à l'Exposition universelle.

Jeudi 22 Août. — Excursion aux environs de Paris.

Vendredi 23 Août. — Le matin, à 9 heures, séance consacrée à l'examen de la 2e question (Des caractères que l'anatomie peut fournir à la classification), — et autres communications, s'il y a lieu.

Dans l'après-midi, visite aux collections et laboratoires botaniques du Muséum d'histoire naturelle et des autres grands établissements scientifiques.

Samedi 24 Août. — Le matin, à 9 heures, séance: communications diverses.

Dans l'après-midi, visite à l'Exposition universelle.

Dimanche 25 Août. — Banquet offert aux botanistes étrangers.

Dans la semaine qui suivra, auront lieu diverses excursions botaniques dont le programme sera définitivement arrêté pendant le Congrès.

Le Président de la Société,
Président de Comité d'organisation,
H. de Vilmorin.

Le Secrétaire du Comité d'organisation,
P. Maury.

Pour expédition:
Le Secrétaire général de la Société,
E. Malinvaud.

AVIS IMPORTANTS.

Les personnes qui désirent profiter, pour se rendre à Paris, de la réduction sur le prix ordinaire des places accordées par les Compagnies de chemins de fer sont priées de remplir la feuille ci-jointe et de l'adresser, avant le 25 juillet prochain, au Secrétaire du Comité d'organisation du Congrès.

Les botanistes étrangers voudront bien indiquer très exactement lagar e française de la frontière à partir de laquelle ils auront droit à la réduction.

Les botanistes étrangers ou français n'habitant point Paris sont instamment priés de faire connaître au Secrétariat, dès leur arrivée, leur adresse à Paris.

Le 20 août, jour de l'ouverture du Congrès, le Secrétariat sera ouvert, pour recevoir les inscriptions, de 9 heures du matin à 5 heures du soir, rue de Grenelle, 84.

Les objets destinés à l'Exposition de géographie botanique devront être adressés franc de port, au siège de la Société botanique, rue de Grenelle, 84, le 15 août au plus tard, à moins qu'ils ne soient apportés par les membres du Congrès eux-mêmes. Dans ce cas ils devront être remis au Secrétariat le 19 août ou dans la matinée du 20 août au plus tard.

Les titres des mémoires ou communications doivent être remis au Secrétariat au plus tard la veille de la séance dans laquelle ils seront présentés.

Le volume des Actes du Congrès sera envoyé à tous les membres de la Société botanique de France, pour lesquels il remplacera la fascicule d'une session extraordinaire, et à tous les botanistes étrangers ayant pris part au Congrès.

Der **Cercle floral** zu Antwerpen veranstaltet 1890 zur Feier der vor 300 Jahren erfolgten Erfindung des zusammengesetzten Mikroskops durch **Hans** und **Zacharias Janssen** eine internationale botanische Ausstellung, zu welcher folgende Einladung ergeht:

Nous avons l'honneur de vous annoncer que le Comité exécutif de l'Exposition Internationale de Botanique Géographique, Commerciale et Industrielle, qui aura lieu à Anvers en 1890, a décidé de célébrer le 3ème Centenaire d'une des inventions les plus fécondes dont la science puisse se glorifier, celle du Miscroscope.

A cet effet, le Comité exécutif se propose d'organiser:

1° Une Exposition rétrospective du Microscope;

2° Une Exposition d'instruments de tous les constructeurs actuels, d'appareils accessoires et de photomicrographies.

Une série de conférences, accompagnées de projections au microscope photoélectrique, seront données pendant la durée de l'Exposition. Elles auront pour objet:

1° L'histoire du Microscope;
2° l'emploi du Microscope;
3° le Microscope à projection et la photomicrographie;
4° la structure microscopique des végétaux;
5° la structure microscopique de l'homme et des animaux;
6° les microbes;
7° les falsifications des substances alimentaires, etc., etc.

Le Comité exécutif

Le Président,
Charles de Bosschere.

Le Secrétaire général,
Charles Van Geert, Jr.

Le Vice-Président,
Dr. Henri Van Heurck.

Les membres:
Edmond Grandgaignage, Gustave Royers.

Prière d'adresser toutes les communications à Mr. Charles de Bosscher Président du Comité exécutif, à Lierre (Belgique).

Der **Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den preussische Staaten** veranstaltet vom 25. April bis 5. Mai 1890 zu Berlin eine große allgemeine Gartenbau-Ausstellung, mit welcher auch eine wissenschaftliche Abteilung verbunden werden soll. In dieser sollen berücksichtigt werden: I. Morphologie, II. Anatomie, III. Entwickelungsgeschichte, IV. Physiologie, V. Instrumente und Untersuchungsmethoden, VI. Nützliche und schädliche Pilze, VII. Officinelle und technisch wichtige Pflanzen, VIII. Samenkunde, IX. Pflanzengeographie, X. Pflanzengeschichte, XI. Neuere Litteratur, XII. Verschiedenes.

Für die wissenschaftliche Abteilung sind ausgesetzt: 5 goldene Vereins-Medaillen, 10 große silberne Ver.-Med., 10 kleine silberne Ver.-Med., 20 bronzene Ver.-Med. — Staatsinstitute erhalten Diplome.

Alle Anfragen sind zu richten an Prof. Dr. Wittmack, General-Secretär des Vereins, Berlin N., Invalidenstraße 42.

Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern.

Nr. 25.

Band XI. Ausgegeben am 31. December 1889. Heft 4.

Botanische Museen.

Die phytopaläontologische Abteilung des Naturhistorischen Reichsmuseums in Stockholm

von

Dr. Conwentz.

Es giebt bis jetzt nur wenige größere Sammlungen von fossilen Pflanzen, welche systematisch geordnet und der wissenschaftlichen Benutzung leicht zugänglich sind. Unter diesen nimmt eine hervorragende Stelle die phytopaläontologische Abteilung des Reichsmuseums in Stockholm ein, welche ich kürzlich kennen zu lernen Gelegenheit hatte. Da dieselbe außerhalb Schwedens nicht in dem Maße bekannt ist, wie sie es verdient, so mögen die folgenden Zeilen dazu dienen, die Aufmerksamkeit der interessierten Kreise darauf hinzulenken.

Das unter Aufsicht der Königl. Akademie der Wissenschaften befindliche Naturhistorische Reichsmuseum zu Stockholm enthielt bisher eine mineralogische, paläontologische, botanische, zoologische und ethnographische Sammlung, von welchen die zoologische drei besonderen Intendanten (für Vertebraten, Evertebraten und Insekten), die übrigen Sammlungen je einem Intendanten unterstellt sind. Auf Antrag der Regierung beschloss der schwedische Reichstag im Jahre 1884, eine neue Abteilung für fossile Pflanzen mit dem folgenden Jahre zu begründen, und bewilligte die erforderlichen Mittel für eine persönliche Professur des mit der Einrichtung und Verwaltung betrauten Phytopaläontologen Dr. A. G. NATHORST. Durch NORDENSKIÖLD's und seine Reisen nach dem hohen Norden, vornehmlich nach Spitzbergen und Grönland, dann auch während der Vegafahrt in Japan, waren bereits sehr umfangreiche Suiten von fossilen Pflanzen aus verschiedenen Formationen zusammengebracht, die OSWALD HEER zum Teil beschrieben hat. Ferner fanden sich im naturhistorischen Reichsmuseum andere Collectionen aus mehreren Ländern Europas vor, besonders solche aus den rhätischen und liassischen Ablagerungen Schonens, welche teilweise von NATHORST bearbeitet sind. Zufolge neuer Aufdeckung pflanzenführender Schichten haben sich später die Sammlungen aus Schonen erheblich vergrößert. Dazu kommt ein nicht unbeträchtliches Material aus den glacialen und postglacialen Ablagerungen (Kalktuffen, Torfmooren) von verschiedenen Localitäten Schwedens. Endlich verdienen auch die von Th. Thoroddsen auf Island gesammelten Tertiärpflanzen eine besondere Erwähnung, zumal sie die größte Sammlung isländischer Pflanzenfossilien darstellen, welche überhaupt irgendwo vorhanden ist.

Wenn wir nachfolgend die ganze Abteilung der geologischen Reihe nach durchgehen, so wollen wir vornehmlich diejenigen Suiten hervorheben, welche diesem Museum eigentümlich sind. Andere Bestände, auch wenn sie einen größeren Umfang besitzen, wie z. B. die Triaspflanzen von Lunz, die Tertiärpflanzen von Öningen und die neuerdings erworbene Goldenberg'sche Sammlung von Steinkohlenpflanzen aus Saarbrücken, sollen hier übergangen werden.

Die paläozoischen (Ursa-) Pflanzen aus den arktischen Ländern, hauptsächlich von der Bäreninsel und aus Spitzbergen, enthalten nicht nur die älteren Originale zu Osw. Heer's Arbeiten [1]), sondern auch viele neuere Materialien, welche im Jahre 1882 von Nathorst und De Geer auf Spitzbergen gesammelt wurden. Wir finden hier u. a. *Stigmaria, Sphenopteris frigida* Heer und *Lepidodendron Veltheimianum* Sternb. vom 78° n. Br. in ebenso großen Exemplaren, wie sie in Deutschland und anderswo vorkommen. Ferner sind zu bemerken: ein schöner Abdruck eines noch unbeschriebenen krautartigen Farns, ein gut erhaltenes *Ginkgo*-ähnliches Blatt, *Rhabdocarpus* sp. und Vertreter der besonders aus Irland bekannten Gattung *Cyclostigma*.

Die rhätischen und liassischen Pflanzen aus Schonen bilden zum größten Teile die Originale zu Nilsson's Flora des Hörsandsteins [2]) und zu Nathorst's Arbeiten über die Pflanzen von Pålsjö, Höganäs und Helsingborg [3]). In zahlreichen Exemplaren sind *Cladophlebis Rösserti* Presl sp., *Nilssonia polymorpha* Schenk, *Sagenopteris rhoifolia* Presl, *Swedenborgia cryptomeroides* Nath. u. a. vorhanden; man kann hier deutlicher erkennen, als der Autor selbst es abgebildet hat, dass die Zapfenschuppen und Samen der letzteren einer Abietinee zugehören. Von den noch nicht beschriebenen Sammlungen verdienen besonders einige Arten aus Hör hervorgehoben zu werden. *Dictyophyllum Nilssoni* Brongn. liegt in einem etwa 50 cm breiten Prachtexemplar mit fünfzehn Primärsegmenten, und eine neue Art derselben

---

[1]) Heer, Fossile Flora der Bären-Insel. — Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. IX. 1871.

—— Beiträge zur Steinkohlenflora der arktischen Zone. — Ebd. Bd. XII. 3. 1874.

—— Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens. — Ebd. Bd. XIV. 5. 1876.

[2]) Nilsson, Beskrifning öfver en petrifikatföranda sandsten vid Hör i Skåne. — Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. II. Stockholm 1819.

—— Om försteningar och aftryck af tropiska trädslag och blad, funne i ett sandstenslager i Skåne. — Ebd. Bd. III. Stockholm 1820.

[3]) Nathorst, Bidrag till Sveriges fossila Flora. — Ebd. Bd. XIV. 3. Stockholm 1876.

—— Om Floran i Skånes kolförande bildningar II. Floran vid Höganäs och Helsingborg. — Ebd. Bd. XVI. 7. Stockholm 1878.

Gattung gleichfalls in einem schönen Exemplar von 50 cm Höhe vor; ferner *Nilssonia brevis* Brongn., fructificierende *Taeniopteris* u. a. m. Daran schließen sich Pflanzen aus Stabbarp bei Eslöf, unter welchen sich *Thaumatopteris Schenki* Nath. mit ausgezeichnet conservierten Sporangien vorfindet, und eine ganz neue Sammlung aus Bjuf. Als man hier kürzlich beim Abtreiben eines Stollens ein neues pflanzenführendes Lager entdeckte, ließ Nathorst sofort umfangreiche Sammlungen veranstalten, welche um so wertvoller sind, als die Fundstelle jetzt nicht mehr zugänglich ist. Durch dies Massenmaterial wurde er auch in den Stand gesetzt, die Zusammengehörigkeit mehrerer verschiedener Pflanzenteile darzuthun. Hier fand er die Stämme der *Williamsonia angustifolia* Nath. mit ansitzenden Früchten, ferner die merkwürdige, wahrscheinlich mit *Dacrydium* verwandte Gattung *Stachyotaxus* Nath., mit dimorphen Blättern und traubenähnlichen Fruchtständen, deren Samen übrigens noch gut erhalten sind. Hier kamen auch nahezu alle Teile von *Dictyophyllum exile* Brauns sp. vor, dessen 30 bis 50, fächerförmig gestellte Primärsegmente eine Kreisfläche von etwa $^3/_4$ m Durchmesser eingenommen haben dürften; mehrere Exemplare besitzen vorzüglich conservierte Sporangien. Diesem Farn, welcher habituell mit der lebenden *Matonia pectinata* Br. aus Borneo verglichen werden mag, nähert sich die merkwürdige *Camptopteris spiralis* Nath., welche, ungeachtet ihres eigentümlichen Baues, in unseren Handbüchern nicht beschrieben wird. Aus den schönen Belegstücken geht hervor, dass sich die Wedel dichotomisch teilen, und dass an jeder Hälfte die Segmente spiralig angeordnet sind; daher bedecken 3 bis 400 Blattsegmente eine nur kleine Fläche, welche begreiflicherweise in fossiler Erhaltung mehr oder weniger eben erscheint. An der nämlichen Localität kommen auch mehrere Cycadeenreste vor, u. a. *Ptilozamites*, *Dioonites spectabilis* Nath.[1]) und *Cycadospadix integer* Nath.; ersterer kann vom Gestein abgelöst und zwischen Glasplatten gelegt werden.

Die Jurapflanzen umfassen die Originale zu Heer's Juraflora von Spitzbergen[2]) und der Insel Andö[3]) (Blätter von *Ginkgo digitata* Brongn.), außerdem auch die Belegstücke für seine mutmaßliche Kreideflora Spitzbergens, von welcher Nathorst aber nachweisen konnte, dass sie zum oberen Jura gehört. Dazu kommen umfangreiche und vortrefflich erhaltene neue Materialien desselben Horizontes, welche er und de Geer aus anderen Fundstätten zusammengebracht haben. Was die übrigen Jurapflanzen betrifft, so wären nur noch eine Collection aus einem von Nathorst entdeckten Lager bei Scarborough und eine von Edm. Naumann angekaufte Sammlung aus Japan zu nennen; letztere gehört nach Nathorst's Angaben wahrscheinlich dem Wealden an.

---

[1]) Nathorst, Om Floran i Skånes kolförande bildningar. I. Floran vid Bjuf. Stockholm 1878—86. — Sveriges Geologiska Undersökning. Ser. C. Nr. 27, 33, 85.

[2]) Heer, Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens. — Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. XIV. 5. Stockholm 1876.

[3]) Ders., Über die Pflanzen-Versteinerungen von Andö in Norwegen. — Flora fossilis arctica. Bd. IV. Zürich 1877.

Die Kreidepflanzen enthalten alle Originale zu Heer's Kreideflora der arktischen Zone[1]), worin die damals bekannten vegetabilischen Reste aus der Komeschicht (Urgon) und Ataneschicht (Cenoman) auf Grönland beschrieben sind. Die Flora des Urgon weist, außer der *Populus primaeva* Heer, noch keine Dikotylen auf und besteht vornehmlich aus *Gleichenia* in mehreren Arten, aus *Zamites*, *Sequoia* und *Cyparissidium*. Die Charakterpflanze des Cenoman ist *Dicksonia punctata* Sternb. sp. Als sich Nathorst im Jahre 1883 in Grönland aufhielt, hat er aus den Ataneschichten sehr umfassende neue Sammlungen veranstaltet, welche aus verschiedenen Horizonten herrühren und eine große Zahl neuer Species enthalten; erst nach mehreren Jahren ist die Veröffentlichung der Beschreibung derselben von ihm zu erwarten. In den Schaukästen liegen ein Prachtexemplar einer *Cycas* sp. und ein vortrefflich conserviertes Blatt von 25 cm Länge. Letzteres hat in Form, Größe und Nervatur, soweit sie erkannt werden kann, eine große Ähnlichkeit mit dem von *Artocarpus incisa* Linné fil. in der recenten Flora, und es ist wohl möglich, dass thatsächlich eine Verwandtschaft vorliegt, da mit diesen Blättern zusammen auch *Artocarpus*-ähnliche Früchte vorkommen. Ferner findet sich eine neue Art, mit ausgezeichneten Sporangien, der von Heer aufgestellten Gattung *Nathorstia*, sowie *Pteris frigida* Heer und Blätter von Platanen, Magnolien und Liriodendren. Auf die Ataneflora folgt in Grönland die Patootflora (Senon), welche in einem gebrannten Schiefer liegt. Auch hieraus hat Nathorst im Jahre 1883 ein reichhaltiges Material entnommen, welches der Beschreibung noch harrt. Ich erwähne nur *Aspidiophyllum*, welche Gattung von Lesquereux aus der Kreide Nordamerikas beschrieben ist, sodann mehrere Coniferen und zahlreiche Dikotylen, wie Blätter von Platanen und von Araliaceen-ähnlichem Typus.

Auch die Tertiärpflanzen weisen hauptsächlich die Originale zu Heer's bezüglichen Arbeiten über Spitzbergen[2]) auf, und überdies hat Nathorst 1882 dort neue pflanzenführende Horizonte entdeckt, deren Ausbeute noch zu beschreiben ist. Ebenso liegen sehr reichhaltige Sammlungen aus Grönland vor, darunter mehrere Belege zu Heer's verschiedenen Werken über die Tertiärflora dieses Landes[3]); die größere Mehrzahl findet

---

1) Heer, Die Kreideflora der arktischen Zone. — Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. XII. 6. Stockholm 1874.

2) Ders., Miocene Flora und Fauna Spitzbergens. — Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. VIII. 7. Stockholm 1870.

—— Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens. — Ebd. Bd. XIV. 5. Stockholm 1876.

3) Ders., Flora fossilis arctica. — Bd. I. Zürich 1868.

—— Nachträge zur miocenen Flora Grönlands. — Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. XIII. 2. Stockholm 1874.

—— Nachträge zur fossilen Flora Grönlands. — Ebd. Bd. XVIII. 2. Stockholm 1880.

—— Flora fossilis Grönlandica. — Zürich 1882—83.

sich aber im geologischen Museum zu Kopenhagen. In Grönland hat Nathorst 1883 wiederum von Neuem ein großes Material zusammengebracht, woraus nur die Früchte von *Juglans* und *Carya*, sowie die verkieselten Hölzer aus dem Basalttuff der Hasen-Insel erwähnt sein mögen. Ferner ist eine beträchtliche Sammlung aus Island vorhanden, wohl die größte, welche von dort überhaupt in Museen existiert; sie wurde teils auf Veranlassung Nordenskiöld's 1883 von G. Flink, teils von dem isländischen Geologen Th. Thoroddsen veranstaltet. Diese Flora ist zumeist ausgezeichnet erhalten und weist *Picea*- oder *Abies*-ähnliche Zapfen, ferner Blätter von *Juglans, Acer* und *Vitis* auf; es fehlen aber *Taxodium, Sequoia* und *Populus arctica* Heer. Wenn die von Nathorst zu erwartende Publication hierüber vorliegen wird, dürften wir ein weit vollständigeres und daher auch richtigeres Bild von der Tertiärflora Islands erhalten, als bisher. Sodann reihen sich die Pflanzen aus Alaska an, welche gleichfalls Heer's Originale[1]) enthalten; wir bemerken darunter große Blätter von *Quercus Furuhjelmi* Heer und Früchte von *Trapa borealis* Heer. Außerdem sind die Belegstücke zu einer seiner Abhandlungen über die fossilen Pflanzen Sachalins[2]) vorhanden. Ferner ist die japanische Flora gut vertreten, besonders durch alle Originale zu Nathorst's erster und durch einen Teil der Originale zu seiner zweiten Arbeit über diesen Gegenstand[3]). Endlich liegen hier die von Th. Geyler beschriebenen Pflanzen aus Labuan auf Borneo[4]).

In Zusammenhang mit den tertiären Pflanzenabdrücken der arktischen Zone ist zu erwähnen, dass das Museum aus Grönland und Island die größte Sammlung fossiler Hölzer besitzt, welche noch der Untersuchung harren.

Die Quartärflora Schwedens ist, dank den erfolgreichen Bemühungen Nathorst's[5]), so vollständig bekannt geworden, wie in keinem anderen

---

[1]) Heer, Flora fossilis Alaskana. — Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. VIII. 4. Stockholm 1869.

[2]) Ders., Beiträge zur miocenen Flora von Sachalin. — Ebd. Bd. XV. 4. Stockholm 1878.

[3]) Nathorst, Contributions à la flore fossile du Japon. — Ebd. Bd. XX. 2. Stockholm 1883.

—— Zur fossilen Flora Japans. — Paläontologische Abhandlungen, herausgegeben von Dames und Kayser. Bd. IV. 3. Berlin 1888.

[4]) Geyler, Über fossile Pflanzen von Labuan. — Vega-expeditionens vetenskapliga iakttagelser. Bd. IV. Stockholm 1887.

[5]) Nathorst, Om några arktiska växtlemningar i en sötvattenslera vid Alnarp i Skåne. — Acta Universitatis Lundensis. Tom. VII. 1870.

—— Om arktiska växtlemningar i Skånes sötvattensbildningar. — Öfversigt af Vetenskaps Akademiens Förhandlingar. 1872. Nr. 2.

—— Om den arktiska vegetationens utbredning öfver Europa. — Ebd. 1873. Nr. 6.

—— Arktiska växtlemningar i östra Skåne. — Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar. Bd. II. 1874.

—— Nya fyndorter för arktiska växtlemningar i Skåne. — Ebd. Bd. III. 1877.

Lande, mit Ausnahme Dänemarks (Jap. Steenstrup). Wir sehen hier viele Suiten von sorgfältig präparierten Resten der Glacialpflanzen aus den Süßwasserthonen, welche meist nach der Abschmelzung der letzten Eisbedeckung, zuweilen aber auch interglacial sich gebildet haben. Die unterste Schicht führt *Dryas octopetala* L. und *Salix polaris* Whlbg., die folgende auch *Salix reticulata* L. und *Betula nana* L. als Charakterpflanzen; in beiden gemeinsam finden sich *Salix herbacea* L., ferner Blätter und Samen von *Potamogeton*-Arten, verschiedene Moose u. a. m. Dazu kommen die postglacialen Kalktuffe, deren ältere Stufe in Jemtland in eine Zeit hineinragt, in welcher die Glacialpflanzen noch nicht ganz verschwunden waren. Sie enthält Blätter von *Dryas*, *Betula nana* L., *Salix reticulata* L. und daneben *Hippophaë*, *Empetrum*, *Pinus silvestris* L., *Juniperus*, *Betula odorata* Bechst.; es fehlen aber von gleichen Pflanzen *Salix polaris* Whlbg. und *S. herbacea* L.

Die jüngere Stufe der postglacialen Kalktuffe in Schonen, welche eine ganze Reihe von recenten Pflanzenresten führt, zerfällt wiederum in eine *Pinus*-Region, mit Blättern von *Pinus silvestris* L., *Populus tremula* L., *Spiraea Ulmaria* L., *Salix Caprea* L., *Pteris aquilina* L., *Rhamnus Frangula* L., *Corylus Avellana* L., *Ulmus montana* With., *Tilia parvifolia* Ehrh. u. a., und in eine *Quercus*-Region, aus welcher kurzgestielte Eichenblätter (wahrscheinlich *Quercus pedunculata* Ehrh.), sodann Blätter von *Fraxinus excelsior* L., *Hedera helix* L. u. s. w. bekannt geworden sind. Es ist bemerkenswert, dass die Fichte, *Picea excelsa* Lk., welche heute mit der Kiefer zusammen waldbildend auftritt, bisher in den Kalktuffen nicht gefunden ist; demzufolge wäre anzunehmen, dass sie erst spät nach Schweden eingewandert sei.

Die Wassernuss, *Trapa natans* L., welche in der recenten Flora von Schweden nur an einer Localität in Schonen vorkommt, ist durch Nathorst1) aus verschiedenen Seen in Småland mit dem Netz gefischt worden; zuweilen findet sie sich auch im Torf, wie z. B. in Schonen. Er unterscheidet

---

Nathorst, Über neue Funde von fossilen Glacialpflanzen. — Engler's Botanische Jahrbücher. Bd. I. 1881. S. 431.

—— Förberedande meddelande om floran i några norrländska kalktuffer. — Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar. Bd. VII. 1885. p. 762.

—— Ytterligare om floran i kalktuffen vid Långsele i Dorotea soeken. — Ebd. Bd. VIII. 1886. p. 24.

—— Om lemningar af *Dryas octopetala* Lin. i kalktuff vid Rangiltorp nära Vadstena. — Öfversigt af Vetenskaps-Akad. Förh. 1886. Nr. 8. p. 229.

1) Ders., Om *Trapa natans* L. hufvudsakligen angöende dess förekomst inom Sverige. — Botaniska Notiser. 1884. p. 84. Deutsch im Bot. Centralbl. Bd. XVIII. 1884. Nr. 22.

—— Untersuchungen über das frühere Vorkommen der Wassernuss, *Trapa natans* L. — Ebd. Bd. XXVII. 1886. Nr. 10.

—— Om de fruktformer af *Trapa natans* L. som fordom funnits i Sverige. — Bihang till Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. XIII. Afd. III. 10. Stockholm 1888.

nach den Früchten mehrere Varietäten, die in typischen Exemplaren in den Schaukästen ausgelegt sind. An einer Stelle, wo auch zahlreiche Artefacte aus der Steinzeit zu Tage gekommen sind, tritt eine von den übrigen abweichende Form, die sich der europäischen Continentalform mehr nähert, so massenhaft auf, dass Nathorst vermutet, es sei die Wassernuss dort in frühesten Zeiten cultiviert worden.

Zum Schluss seien noch diejenigen Objekte erwähnt, welche zur Beleuchtung der Frage über die Natur der fossilen Algen dienen. Nathorst hat in der schwedischen zoologischen Station zu Kristineberg vergleichende Studien angestellt und den Nachweis geführt, dass ein Teil dieser »Algen« aus Tierfährten bez. aus Ausfüllungen derselben besteht, wie z. B. *Chondrites*, *Nereites* etc. Außerdem hat er auf experimentellem Wege Gypsabgüsse geliefert, um die verschiedenen Modificationen darzuthun, in welchen jene Fährten auftreten können. Die Belege zu seinen Veröffentlichungen über diesen Gegenstand[1]) sind hier ausgelegt.

Die vorerwähnten Sammlungen werden in zahlreichen hohen und niedrigen Schränken mit Schaukästen aufbewahrt, welche sechs größere und kleinere Räume in einem Hause gegenüber dem Hauptgebäude der Akademie der Wissenschaften anfüllen. Sie sind durchweg übersichtlich geordnet, so dass sich jeder Fachmann leicht orientieren kann; in weiteren Kreisen würde eine durchgreifende und allgemein kenntliche Etikettierung der Schausammlung zum besseren Verständnis beitragen. Es besteht nunmehr die Absicht, für das Naturhistorische Reichsmuseum einen Neubau zu errichten, für welchen ein geeigneter Bauplatz bereits erworben ist. Es wäre zu wünschen, dass dies bald zur Ausführung gelangt, damit sich die vortrefflichen Sammlungen auch äußerlich in einem vorteilhaften Gewande präsentieren und in zweckentsprechender Weise ausbreiten können.

Danzig, im Oktober 1889.

Betreffend die Benutzung des Kön. botanischen Museums zu Berlin. Es ist mehrfach vorgekommen, dass Monographen erst kurz vor dem Abschluss ihrer Arbeiten sich die für ihre Untersuchungen nötigen Materialien vom Kgl. botan. Museum zu Berlin erbeten haben und in Folge der für die Verwendung notwendigen Vorarbeiten (Heraussuchen aus den noch nicht eingereihten Sammlungen und Aufkleben) die gewünschten Pflanzen zu spät für eine eingehende Berücksichtigung erhielten. Sowohl im Interesse der monographischen Bearbeitungen wie auch des Berliner

---

[1]) Nathorst, Om några förmodade växtfossiler. — Öfversigt af Vetenskaps-Akad. Förhandl. 1873. Nr. 9.

—— Om spår af några evertebrerade djur m. m. och deras paleontologiska betydelse. — Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. XVIII. 7. Stockholm 1881.

—— Nouvelles observations sur des traces d'animaux et autres phénomènes d'origine purement mécanique décrits comme »algues fossiles«. — Ebd. Bd. XXI. 14. Stockholm 1886.

Herbariums empfiehlt es sich daher, dass künftig die geehrten Herren Monographen die Direction des botanischen Museums rechtzeitig von ihren Wünschen unterrichten. Insbesondere ist es wünschenswert, dass die vorzugsweise Neues enthaltenden unbestimmten Formen einer Gattung oder Familie bei Zeiten in die Hände der Monographen gelangen. A. Engler.

Personalnachrichten.

Rev. **M. Joseph Berkeley**, der bekannte Mykologe, ist am 30. Aug. 1889 zu Silbertoft, Market Harborough, gestorben.

Don **Sebastian Vidal**, der Verfasser der Flora der Philippinen und Director des botanischen Gartens zu Manila, ist am 28. Juli gestorben.

Leo Lesquereux ist in Columbus, Ohio, im Alter von 89 Jahren am 25. Oct. gestorben.

Sir **John Ball**, der verdiente Erforscher der Flora von Marokko, ist in London gestorben.

Dr. **H. Dingler**, Privatdocent und Custos des botan. Gartens in München ist zum Professor der Botanik an dor Forstlehranstalt zu Aschaffenburg ernannt worden.

Dr. **F. Noll**, bisher Privatdocent an der Universität Würzburg, ist in gleicher Eigenschaft an die Universität Bonn übergesiedelt.

Dr. **F. Pax**, bisher Privatdocent der Botanik in Breslau, ist zum Custos des Kgl. botan. Gartens in Berlin ernannt worden und dahin übergesiedelt.

Dr. **F. Niedenzu**, bisher Assistent am Kgl. botan. Gartens in Breslau, ist zum Assistent am Kgl. botan. Garten in Berlin ernannt worden.

Dr. **K. Wilhelm**, bisher Privatdocent an der k. k. Hochschule für Bodencultur in Wien, ist zum außerordentlichen Professor an derselben Anstalt ernannt worden.

Dr. **H. Molisch**, bisher Privatdocent an der Universität Wien, ist zum außerordentlichen Professor der Botanik an der technischen Hochschule in Graz ernannt worden.

Dr. **M. Granel** ist an Stelle von Prof. J. G. Planchon zum Professor der Botanik an der Faculté de médicine zu Montpellier ernannt worden.

Dr. **L. Courchet** ist zum Professor der Botanik an der École de pharmacie zu Montpellier ernannt worden.

Dr. **N. Wille** bisher in Stockholm, ist zum Hauptlehrer der Botanik an der Kgl. landwirtschaftlichen Anstalt zu Aas bei Christiana ernannt worden.

Prof. Dr. **Famintzin** hat seine Stellung als Professor an der Universität Petersburg aufgegeben; an seiner Stelle ist Prof. Dr. Borodin berufen worden.

Dr. **W. Palladin**, bisher Professor in Nowo-Alexandria, wurde zum außerordentlichen Professor der Anatomie und Physiologie der Pflanzen an der Universität Charkow ernannt.

Dr. **H. Rusby** ist zum Professor am New York College of pharmacy ernannt worden.

Dr. **Kingo Migabe** ist zum Professor der Botanik am Royal Agricultural College zu Sapporo ernannt worden.

Dr. **G. v. Lagerheim,** seit Kurzem Attaché am botanischen Laboratorium der Universität Lissabon, ist zum Professor der Botanik und Director des botan. Gartens an der Universität Quito ernannt worden.

Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern.

Nr. 26.

Band XI. Ausgegeben am 25. April 1890. **Heft 5.**

Was ist aus Astropus tomentosus Spr. geworden?

Von

A. Garcke.

Unter den vielen neuen Arten und Gattungen, welche Sprengel [1]) im Jahre 1822 beschrieb, befindet sich auch die nur in einer Art vertretene Gattung *Astropus*, für welche er zwar die Stellung im natürlichen System nicht anzugeben vermochte, von der er aber glaubte, dass sie in die vierte Klasse des Linné'schen Systems zwischen *Ptelea* und *Samara* zu bringen sei, da ihr vier Staubgefäße zukommen sollen. Ein Bedenken gegen diese Stellung, sowie überhaupt gegen die Richtigkeit dieser Angabe hätte allerdings schon die Bemerkung in seiner Beschreibung insofern hervorrufen können, als er die Narbe dieser neuen Art und Gattung mit jener von *Sida* verglich. Einige Jahre später [2]) vereinigte er aber selbst diese Gattung mit *Waltheria* als *W. Astropus* und giebt damit stillschweigend den begangenen Irrtum zu, denn er selbst stellt sie [3]) in die 5. Ordnung der 16. Klasse, indem er sogar eine kleine Abteilung macht, welche er als *Hermannieae* bezeichnet, und dahin die Gattungen *Hermannia, Mahernia, Melochia, Visenia* und *Waltheria* rechnet. Damit stimmen denn auch die späteren systematischen Werke z. B. von Don [4]), Endlicher [5]), Steudel [6]), D. Dietrich [7]) überein und auch Bentham und Hooker [8]) stellen es als wahrscheinlich hin, dass *Astropus*, obwohl vom Autor sehr schlecht beschrieben, eine mit *W. Douradinha* verwandte Art der Gattung *Waltheria* ausmache. Da aber, wie schon bemerkt, Sprengel selbst seine Gattung einzog und mit *Waltheria* vereinigte, so hätten die Zweifel dieser Autoren füglich wegbleiben können. Diese neue Art soll nun, wie Sprengel an beiden erwähnten Orten angiebt, in Brasilien einheimisch sein und man durfte wohl erwarten, dass dieselbe in der neuesten

---

1) Neue Entdeckungen der Pflanzenkunde Bd. III. S. 64.

2) Syst. Vegetab. Vol. III. p. 131 (1826).

3) l. c. p. 4.

4) General syst. of garden. Vol. 1. p. 531.

5) Gen. Plant. p. 1000. No. 5336.

6) Nomencl. bot. Vol. II. p. 783.

7) Synopsis plant. Vol. IV. p. 755.

8) Gen. plant. Vol. I. p. 224.

überaus gründlichen und sorgfältigen systematischen Bearbeitung dieser Gattung in der Flora Brasiliensis[1]) Aufnahme gefunden haben würde. Statt dessen ist nur in den Citaten und Synonymen zur Gattung *Waltheria* nach den bereits erwähnten Angaben auch *Astropus* Spr. namhaft gemacht, aber man erfährt nichts über die Species, sie ist nicht einmal unter den unbekannten Arten am Schluss der Gattung aufgeführt, was um so mehr zu verwundern ist, da dieselbe nicht nur bei SPRENGEL, sondern auch in den übrigen bereits namhaft gemachten compilatorischen Werken erwähnt wird. Es fragt sich nun, ob nicht eine der hier beschriebenen Arten mit dieser SPRENGEL'schen zusammenfällt. Nach Vergleichung der hier erwähnten Arten kann nur *W. aspera* in Betracht kommen und in der allerdings kurzen, von SPRENGEL im Syst. veget. gegebenen Diagnose ist nichts enthalten, was nicht auf die bezeichnete Art passte, und in der That sind beide nach früheren von einem, wenn auch dürftigen Originale entnommenen Aufzeichnungen identisch. Die Pflanze war von SELLO gesammelt und wahrscheinlich hatte SPRENGEL in diesem Falle, wie in vielen anderen, von dieser Ausbeute ein Exemplar erhalten.

Wollte man hier den zuerst von SPRENGEL der Pflanze beigelegten Speciesnamen in Anwendung bringen, so würde man sehr unrecht thun, da bekanntlich eine viel ältere Gattung *Lophanthus* Forster[2]) denselben Artnamen trägt, mithin bei Überführung in diese die Priorität für sich hätte; es ist daher am besten, die SPRENGEL'sche Nomenclatur (*W. Astropus* und *W. Lophanthus* Forst.[3]) beizubehalten.

In Bezug auf die Anzahl der Arten der Gattung *Waltheria* gehen die Ansichten der Systematiker weit auseinander. Zwar herrscht darin vollständige Übereinstimmung, dass zwei von den LINNÉ'schen Arten,[4]) nämlich *W. americana* und *indica*, nur eine Species repräsentieren, wobei bald der erste, bald der letzte Name vorangestellt wird, aber über die dritte LINNÉ-che Art (*Wa. angustifolia*) sind schon die Meinungen sehr geteilt, auch über die von WILLDENOW[5]) angeführten sechs Arten ist man insofern ziemlich einig, als man die von CAVANILLES[6]) unterschiedene, von WILLDENOW angenommene Art *W. elliptica* (*W. arborescens* Cavan. zieht WILLDENOW schon selbst zu *W. americana*) gleichfalls mit *W. americana* vereinigt, während man über den specifischen Wert von *W. ovata* Cav. vielfach streitet, dagegen wird *W. Lophanthus* Forst.[7]) allgemein als eigene, gut unterschiedene Art anerkannt.

---

[1]) Heft 96, Seite 50 ff.

[2]) Char. gen. plant. p. 28. Tab. 14.

[3]) Prodrom. No. 252.

[4]) Spec. plant. II. p. 941.

[5]) Spec. plant. Vol. III. pars 1. p. 586.

[6]) Diss. VI. p. 316. tab. 170, 171.

[7]) Es dürfte nicht überflüssig sein hier nochmals darauf aufmerksam zu machen, dass eine Pflanze, welche seit länger als einem halben Jahrhundert für *Waltheria Lophanthus* genommen wird, mit dieser nichts zu thun hat. BERTERO sammelte nämlich auf

Bei de Candolle[1]) finden sich zwölf Arten, doch geht es mit diesen ebenso wie mit vielen anderen Gattungen dieser und der verwandten Familien, z. B. mit *Malva*, *Sida*, *Urena*, *Malachra* u. a.; oft muss die Hälfte oder noch mehr davon eingezogen werden, doch gilt dies höchst wahrscheinlich nicht von den beiden hier von de Candolle aufgestellten Arten *W. erioclada* und *longifolia*; mit ersterer scheint ziemlich unzweifelhaft *W. communis* St. Hil. zusammenzufallen. Von Sprengel (l. c.) werden im Haupttexte neun Arten erwähnt, von denen aber dasselbe gilt, was über die de Candolle'schen Arten gesagt ist; in den Nachträgen zu diesem Werke[2]) kommen noch die inzwischen von St. Hilaire[3]) beschriebenen neun Arten hinzu.

Aufgeräumt wurde in dieser Gattung zunächst von Wight und Arnott[4]), indem sie zu *W. indica* unbedingt *W. americana* L., *W. elliptica* Cav. und *W. microphylla* ziehen, aber der Meinung sind, dass auch *W. angustifolia* L. und H. B. K., *W. corchorifolia* Pers., *W. ovata* Cav., *W. gracilis* und *lanata* St. Hil. und sogar *W. erioclada* DC. und *W. ferruginea* St. Hil. hierher gehören. Möglicherweise könnte auch *W. glabra* Poir. und *W. glabriuscula* St. Hil. noch dazu gerechnet werden, da die Pflanze bisweilen ganz kahl sei. Es ist auffallend, dass sie nicht auch die bereits von Willdenow hierher gebrachte *W. arborescens* Cav. in diesen Kreis ziehen, um so mehr, als sie ausdrücklich angeben, dass die Pflanze teils baumartig, teils halbstrauchig vorkomme. Da übrigens Cavanilles bereits selbst die beiden Linné'schen Arten *W. americana* und *indica* unter dem Titel *W. arborescens* vereinigte, so kann wegen Unterbringung dieser letzteren kein Bedenken obwalten, wenn auch das von Cavanilles gegebene Habitusbild etwas abweicht, was aber bei dieser vielgestaltigen Art nicht Wunder nehmen kann. Weit größere Ähnlichkeit mit *W. americana* haben die von Cavanilles gelieferten Abbildungen von *W. elliptica* und *microphylla*, welche jetzt auch allgemein mit ersterer vereinigt werden.

Obwohl man sich bei Einziehung der Arten dieser Gattung vielfach auf diese Autoren berufen hat, so glauben wir doch, dass sie zu weit gegangen sind, indem *W. ferruginea* St. Hil. nach Diagnose, Beschreibung und Abbildung sicher eine von *W. americana* verschiedene Art darstellt und

---

St. Martha eine Malvacee, welche später Balbis fälschlich für *Waltheria Lophanthus* bestimmte. Sprengel (Syst. veget. III, p. 94) nannte die Bertero'sche Pflanze *Malachra Berterii*, wohin sie aber nicht gehört. Da sie nun von allen bekannten Arten derGattung *Waltheria* bedeutend abweicht und bereits von Sprengel einen Speciesnamen erhalten hat, so dürfte derselbe am zweckmäßigsten als *Waltheria Berterii* auf diese Pflanze übertragen werden.

[1]) Prodrom. Vol. I. p. 492.

[2]) Cur. Poster. Syst. Veget. Vol. IV. pars 2. p. 248.

[3]) Flora Brasil. merid. I. p. 150.

[4]) Prodr. Flor. Penins. Ind. or. (1834). p. 67.

W. gracilis und *lanata* eine weit größere Ähnlichkeit mit *W. communis* St. Hil. bzw. *W. erioclada* DC. als mit *W. americana* haben, wohin denn auch *W. glabriuscula* St. Hil. später vom Autor selbst gebracht wurde. Über den Wert von *W. ovata* Cav. sind, wie wir bereits gesehen, von Anfang an verschiedene Ansichten aufgetaucht, obwohl diese Art bereits von Cavanilles gut beschrieben und abgebildet ist, auch sind die Unterschiede von den damals bekannten Arten gebührend hervorzuheben; in neuerer Zeit hat sich Asa Gray am entschiedensten für die Selbständigkeit derselben erklärt, indem er sagt: well distinguished by the fine and close velvety tomentum, the broadly ovate leaves and the pointless calyx-lobes, which are entirely destitute of hirsute hairs. Er meint sogar, dass sie mit *W. reticulata* Hook. näher verwandt sei.

Steudel führt in seinem 1840 erschienenen Nomenclator 22 Arten dieser Gattung auf, darunter befinden sich aber die nur dem Namen nach bekannten von Arrabida in der Flora Fluminensis abgebildeten *W. capitata, monogynia, pentagynia* und *terminalis*, ferner die ganz unbekannte *Caroliniana* Walter[1]) und *W. tubiflora* Klotzsch[2]), sodass also im Ganzen 16 Arten verbleiben. Hiermit stimmen auch Bentham und Hooker überein, nach denen sich zwei Arten in Afrika, zwei in Oceanien, alle übrigen im wärmeren Amerika finden.

Nach der neuesten Zusammenstellung von Dr. Schumann[3]) ist jedoch diese Gattung durch 30 Arten vertreten. Halten wir in der Litteratur Umschau, so finden wir zunächst, dass die beiden von Schumacher und Thonning[4])

---

1) Flora caroliniana p. 175. Da sich aber dieser Name in keiner der späteren nordamerikanischen botanischen Schriften findet, insbesondere weder bei Michaux, noch bei Pursh, noch bei Beck, noch bei Torrey und Gray, und die Pflanze von Walter selbst nur fraglich zu dieser Gattung gestellt wurde, da es ferner höchst unwahrscheinlich ist, dass in Carolina eine besondere Art von *Waltheria* vorkomme, so kann der Name füglich der Vergessenheit übergeben werden.

2) Glücklicherweise ist hier ausnahmsweise die Stelle (Linnaea XIV, 300) citiert, an welcher sich dieser Name findet, sonst würde man lange vergeblich suchen können. Obwohl wir nicht der Annahme bloßer Herbariumnamen huldigen, denen keine Diagnose oder Beschreibung beigefügt ist, so handelt es sich hier doch um eine von Luschnath in Brasilien gesammelte Pflanze, die sich in einer käuflichen Sammlung befand. Es war daher sehr wahrscheinlich, dass sich diese Art unter den in der Flora Brasil. beschriebenen vorfinden würde, und da dem Verfasser ein Original in der That vorgelegen hat, so hätten wir gewünscht, dass der Klotzsch'sche Name Erwähnung gefunden hätte, und dies um so mehr, als die kurze in der Linnaea (l. c.) beigefügte, von der Etiquette des Sammlers entnommene Bemerkung (bei *M. tubiflora* Kl. No. 162 septempedalis floribus luteis, bei *W. americana* No. 168 dagegen quinquepedalis floribus aureis) leicht Irrtum herbeiführen konnte. In Wahrheit ist aber *W. tubiflora* Kl. in nichts von *W. viscosissima* St. Hil. verschieden. Sehen wir uns unter den publicierten Arten dieser Gattung um, so finden wir sogar noch eine andere Pflanze, welche bisher stets als eigene Art betrachtet wurde, aber gleichfalls zu *W. viscosissima* St. Hil. gehört, wir meinen *W. hirsuta* Presl.

3) Flora Brasiliensis l. c.

4) Plant. Guin. p. 295 und 296.

aufgestellten *W. guineensis* und *W. africana* zuerst von Hooker[1]) als fraglich zu *W. indica* gestellt werden, während sie Oliver[2]) ohne Bedenken zu *W. americana* bringt. Dadurch verringert sich die Zahl der von D. Dietrich auf 20 angegebenen Arten sofort um zwei; aber auch die von diesem Schriftsteller anerkannte *W. glabriuscula* St. Hil. verdient nicht als eigene Art angeführt zu werden, da sie der Autor selbst mit seiner *W. communis* vereinigt. Auch die von D. Dietrich wegen der gleichnamigen Schrank'schen Art in *W. Haenkeana* umgetaufte Presl'sche *W. rotundifolia* kann nicht bestehen bleiben, da Walpers[3]) diese Taufe schon fünf Jahre früher vornahm und die Pflanze *W. Preslii* nannte, welchen Namen auch Hemsley[4]) angenommen hat, wobei es sich jedoch immer noch fragt, ob dieser Taufakt überhaupt nötig war.

Die meisten Arten, nämlich zehn, hat darauf Turczaninow[5]) publiciert, von denen es aber sehr zweifelhaft ist, ob sie alle auf Anerkennung rechnen können, eine *W. brachypetala* fällt jedenfalls mit *W. ferruginea* St. Hil. zusammen, während drei andere, *W. excelsa*, *albicans* und *macropoda* angenommen sind. Die Ansichten der Autoren über den Wert der aufgestellten Arten sind aber, wie überhaupt, so namentlich in dieser äußerst polymorphen Gattung außerordentlich verschieden; so ist z. B. selbst die von Asa Gray als *W. detonsa* aus Sonora beschriebene und von Hemsley angenommene Art in der neuesten Bearbeitung der Gattung von meinem Collegen Schumann, ohne namhaft gemacht zu sein, unbewusst und absichtslos eingezogen. Immerhin verbleiben bei derselben durch den letzten Zuwachs noch etwa 30 Arten und es wäre sehr wünschenswert, wenn der Verfasser der jedenfalls besten bisher veröffentlichten Arbeit über diese Gattung dieselbe einmal vollständig monographisch behandeln wollte, was ihm nach den gediegenen Vorarbeiten nicht viel Mühe verursachen dürfte.

---

1) Niger Flora (anno 1849) p. 233.

2) Flora of Trop. Afr. Vol. I p. 235.

3) Repert. I p. 340.

4) Biolog. centr. americ. I, p. 132.

5) Bull. Soc. Nat. Mosc., 1858, p. 213 und 1863, p. 571.

Drei neue Burseraceae aus Westafrika.

Von

A. Engler.

Santiriopsis Engl.

Calycis sepala 3 ovata acuta, basi paullum cohaerentia. Petala 3 ovata acuta, valvata, quam sepala $2^1/_2$ plo longiora. Stamina 6, libera, extra discum inserta; filamenta subulata; antherae ovato-cordatae dorsifixae, thecis intus longitudinaliter dehiscentibus. Discus pulvinaris ovarii basin cingens. Ovarium 2—3-loculare, loculis 2 fertilibus; ovula 2 in loculis pendula collateralia. Stylus brevis crassus; stigma crassiusculum trilobum. Fructus drupaceus, depressus, oblique hemisphaericus, pedicelli insertione basali excentrica, styli vestigio omnino laterali, laevis, exocarpio fibroso et resinoso, endocarpio crustaceo uniloculari (loculis 2 abortivis), extus rugoso, intus laevi, monospermo. Seminis lateraliter affixi testa tenuis laevis. Embryo endocarpium omnino implens, caudiculo brevi, cotyledonibus magnis. — Arbor resinosa, foliis coriaceis, impari-pinnatis; inflorescentiis axillaribus et terminalibus quam folia brevioribus, ramulis extimis paucifloris.

S. balsamifera (Oliver) Engl. — *Santiria balsamifera* Oliver msc.

Ramuli cinerei glabri. Folia 2—3-juga, glabra, nitida, coriacea; rhachis teretiuscula, supra sulcata, interstitiis interjugalibus 4—6 cm longis, foliola petiolulo sulcato 1 cm longo suffulta, oblongo-lanceolata, in acumen obtusiusculum angustata, 6—12 cm longa, 3—5 cm lata, nervis lateralibus utrinque 6—8 arcuatis patentibus, venis dense reticulatis utrinque prominulis. Inflorescentia ca. 1—2 dm. longa, ramulis 1—2 cm longis, glabris, bracteis ovatis basi lata sessilibus. Calycis segmenta fere 1,5 mm longa, 1 mm lata. Petala 3 mm longa, 1,5 mm lata. Staminum filamenta 1,5 mm longa, antherae vix 1 mm longae. Discus vix 1 mm altus. Ovarium 2 mm longum. Fructus forma illum *Castaneae sativae* in mentem revocans, brunneus, laevis, nitidus, 3,5 cm diametiens, uno latere 2,5 cm altus, exocarpio ca. 2—3 mm endocarpio 0,5 mm crasso. Semen 2 cm. diametiens, 1,2 cm altum, testa tenui brunnea. Embryo cotyledonibus crassis, irregulariter fissis contortuplicatis.

Insula St. Thomé (Bom Successo) alt. 1000 m. (Moller in herb. univ. Coimbra.) — Flor. m. Junio.

Diese Pflanze kann nicht zu *Santiria* Blume gezogen werden, da hier die Staubblätter ausserhalb des Discus, nicht am Rande desselben inserirt sind. Der Unterschied erscheint zwar äusserst geringfügig, doch stehen sich alle Gattungen aus der Verwandtschaft von *Canarium* so nahe, dass man sie in eine Gattung vereinigen könnte. In der Stellung der Staubblätter stimmt *Santiriopsis* mit *Darcyodes* Vahl überein.

Sorindeia acutifolia Engl.; foliis glabris impari-pinnatis 3-jugis rhachi teretiuscula, foliolis breviter petiolulatis, membranaceis, inaequalibus, infimis quam media circ. $2^1/_2$-plo, quam terminale 3-plo brevioribus, lateralibus oblique oblongis, acuminatis, acutis, latere interiore paullum latiore, nervis lateralibus utrinque circ. 8 arcuatim patentibus, marginem versus arcuatis; venis tenuibus dense reticulatis subtus prominulis; inflorescentia folia superante, ramis remotis patentibus, ramulis extimis brevibus paucifloris; bracteis ovatis acutis ciliolatis; pedicellis brevibus alabastrum aequantibus; calycis glabri cupuliformis dentibus brevissimis; petalis oblongis; staminibus petala aequantibus; ovario ovoideo, stylo brevi; disco crenato.

Arbor. Foliorum rhachis ca. 2 dm longa, petioluli 3 mm longi, foliola inferiora 5 cm longa, 2,5 cm lata, media 1—1,2 dm longa, 4—5 cm lata, terminale 1,5 dm longum, Inflorescentia ultra 4 dm longa, ramis patentibus 1—1,5 dm longis, ramulis 0,5—1,5 cm longis. Alabastra ca. 2 mm diametientia. Flores evoluti non adsunt.

In insula St. Thomé, alt. 650 m (Moller in herb. univ. Coimbra).

Sorindeia grandifolia Engl.; foliis glabris impari-pinnatis ?-jugis, rhachi terete; foliolis longiuscule petiolulatis, subcoriaceis, inaequalibus, infimis minoribus, lateralibus inaequilateris, oblongis, basi et apice subacutis, nervis lateralibus utrinque 7—9 patentibus, prope marginem armatis, venis reticulatis tenuibus vix prominulis; inflorescentia . . . ramulis extimis 2—3-floris, bracteolis ovatis acutis, pedicellis quam flores brevioribus; calycis glabri dentibus semiovatis obtusis; petalis lineari-oblongis, quam calyx duplo longioribus; staminibus 10 in floribus hermaphroditis dimidium petalorum aequantibus, filamentis antheris linearibus aequilongis; disco perigyno cupuliformi, ovario oblongo-ovoideo in stylum conicum attenuato, stigmatibus 3 leviter bilobis.

Foliorum internodia inter juga 1—1,5 dm longa, petioluli 1,5—2 cm longi, 5 mm crassi, foliola media usque 3 dm longa et 1—1,3 dm lata, nervis lateralibus inter se 2—3 cm distantibus. Florum pedicelli 1—2 mm longi. Calyx ca. 2 mm longus. Petala 2—3 mm longa, 1 mm lata. Stamina vix 2 mm longa. Ovarium cum stylo 2 mm longum.

In insula St. Thomé (Angolares-Bacia do Jo grande), alt. 200 m (F. Quintas in herb. univ. Coimbra).

Personalnachrichten.

Theodor Bernhardi, früher Garteninspector in Leipzig, starb am 21. November 1889 zu Erfurt, nachdem er kurz vorher sein sehr umfangreiches Herbarium dem botanischen Museum zu Berlin vermacht hatte.

Prof. **William Ramsay M'Nab** starb am 3. Dezember 1889 in Dublin.

Dr. **Ferdinand Hauck**, der bekannte Bearbeiter der Meeresalgen in Rabenhorst's Kryptogamenflora, starb am 21. Dezember 1889 zu Triest im Alter von 44 Jahren.

Dr. **Ernest Cosson**, Membre de l'Institut, der sich um die Erforschung der Flora Frankreichs sowie des Mittelmeergebietes die hervorragendsten Verdienste erworben, starb im Alter von 70 Jahren am 31. Dezember 1889 zu Paris.

Don **Alfredo Truan**, Bacillariaceenforscher, starb am 3. Januar 1890 zu Gison in Spanien.

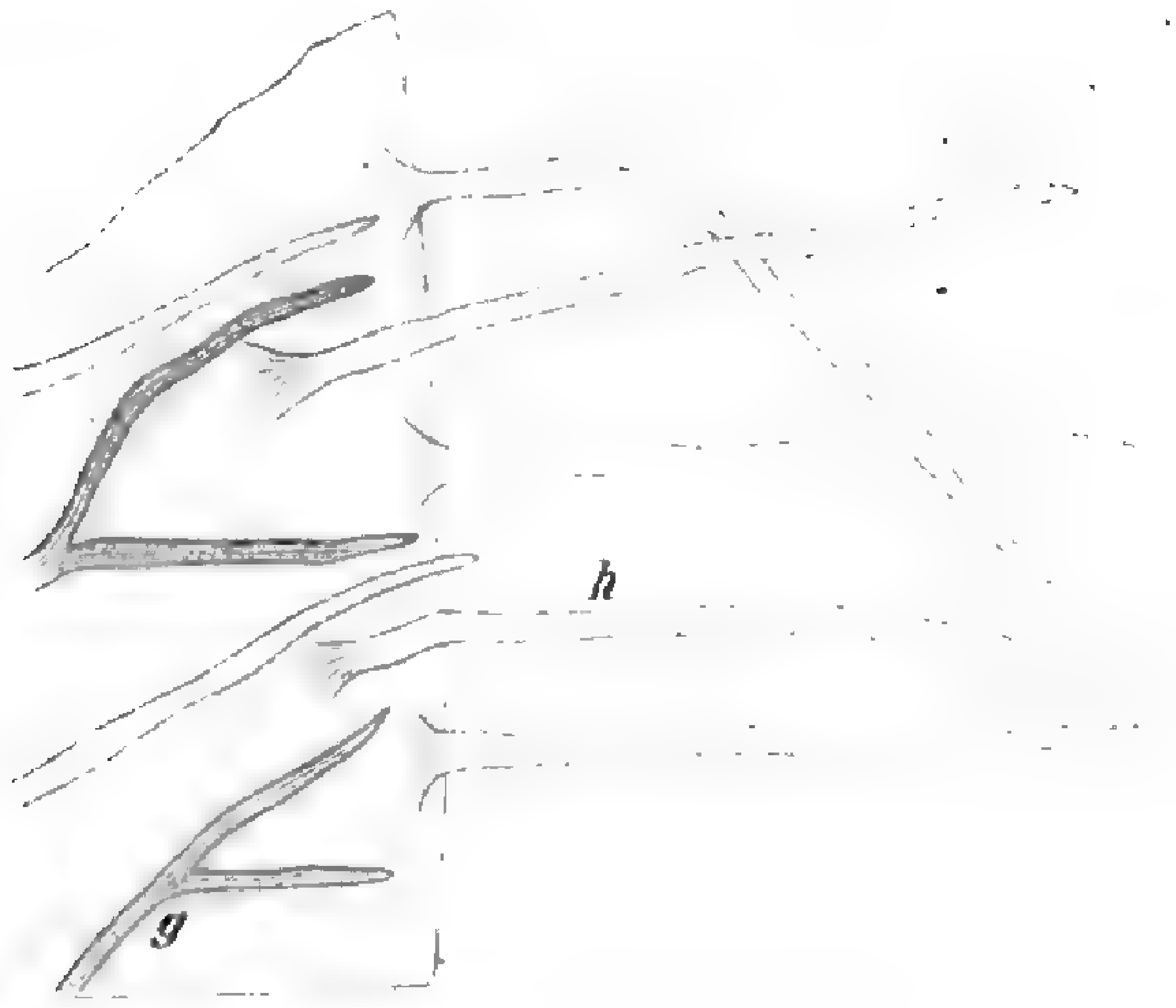
Mr. **Aristide Letourneux**, Conseiller honoraire à la Cour d'Appel in Algier, hochverdient um die botanische Erforschung von Ägypten, Algier und Tunis, starb im Alter von 71 Jahren am 3. März 1890 in Algier.

Dr. **Istvánffy** ist zum Custos der botanischen Sammlungen am National-Museum in Budapest ernannt worden.

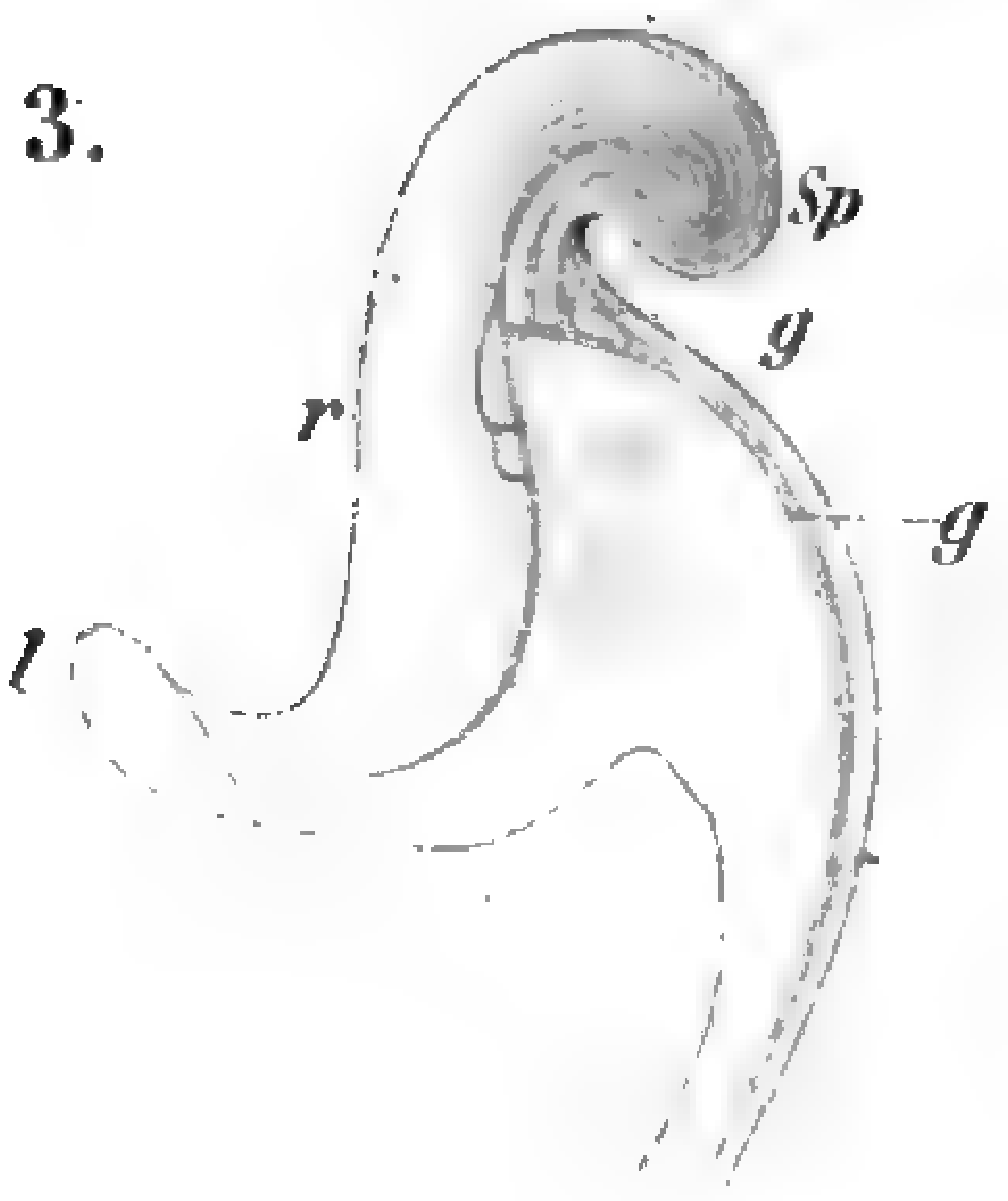
Dr. **Tschirch**, Privatdocent der Botanik in Berlin, ist als Professor der Pharmakognosie an die Universität Bern berufen worden.

Herrn Prof. Dr. **Buchenau** in Bremen ist für seine Monographie der Juncaceen der Preis de Candolle zuerkannt worden. Die Monographie erscheint im XII. Bande dieser Zeitschrift.

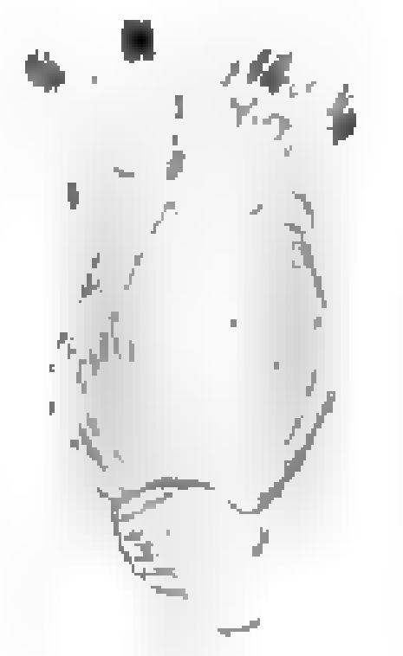
1.



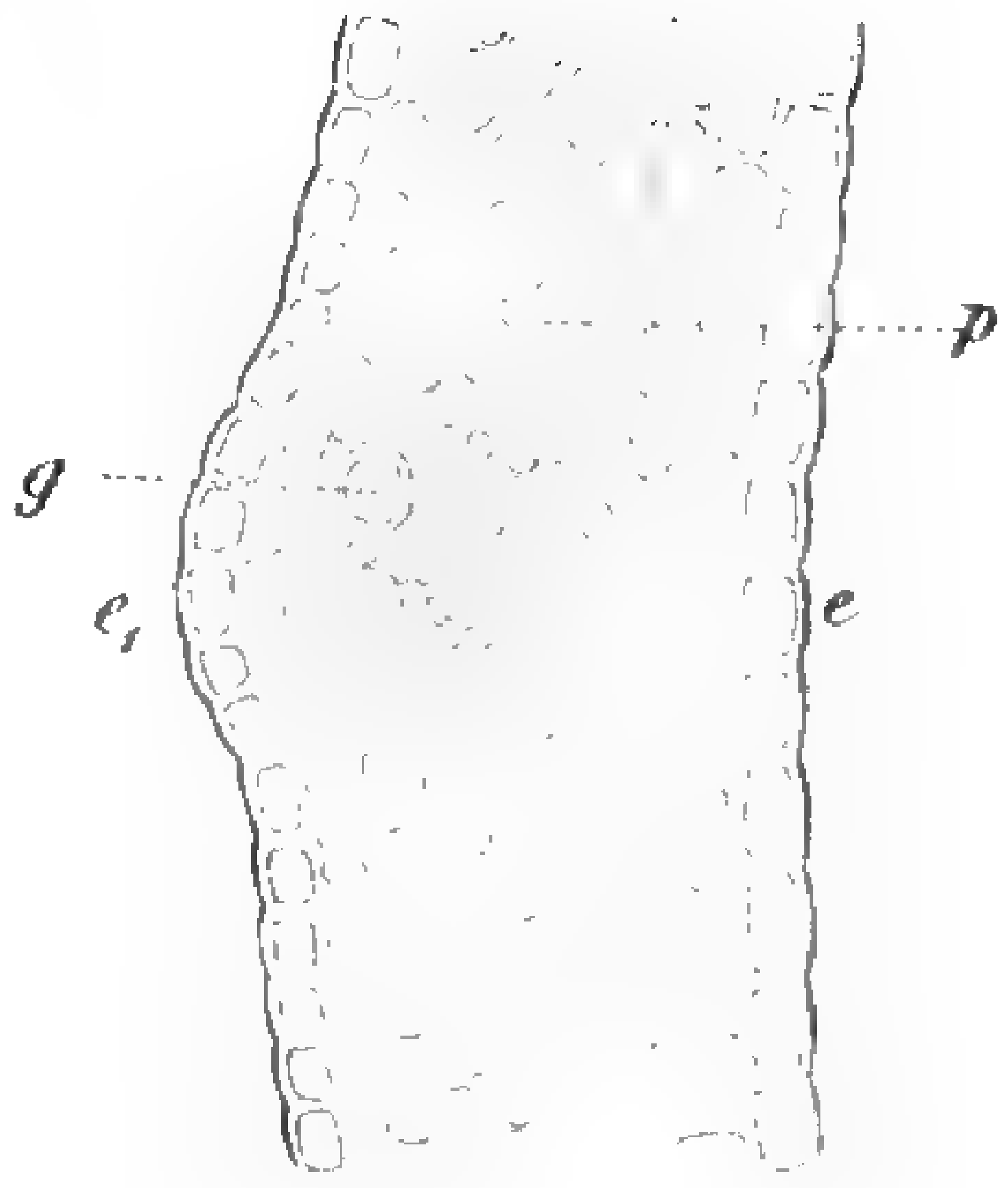
3.



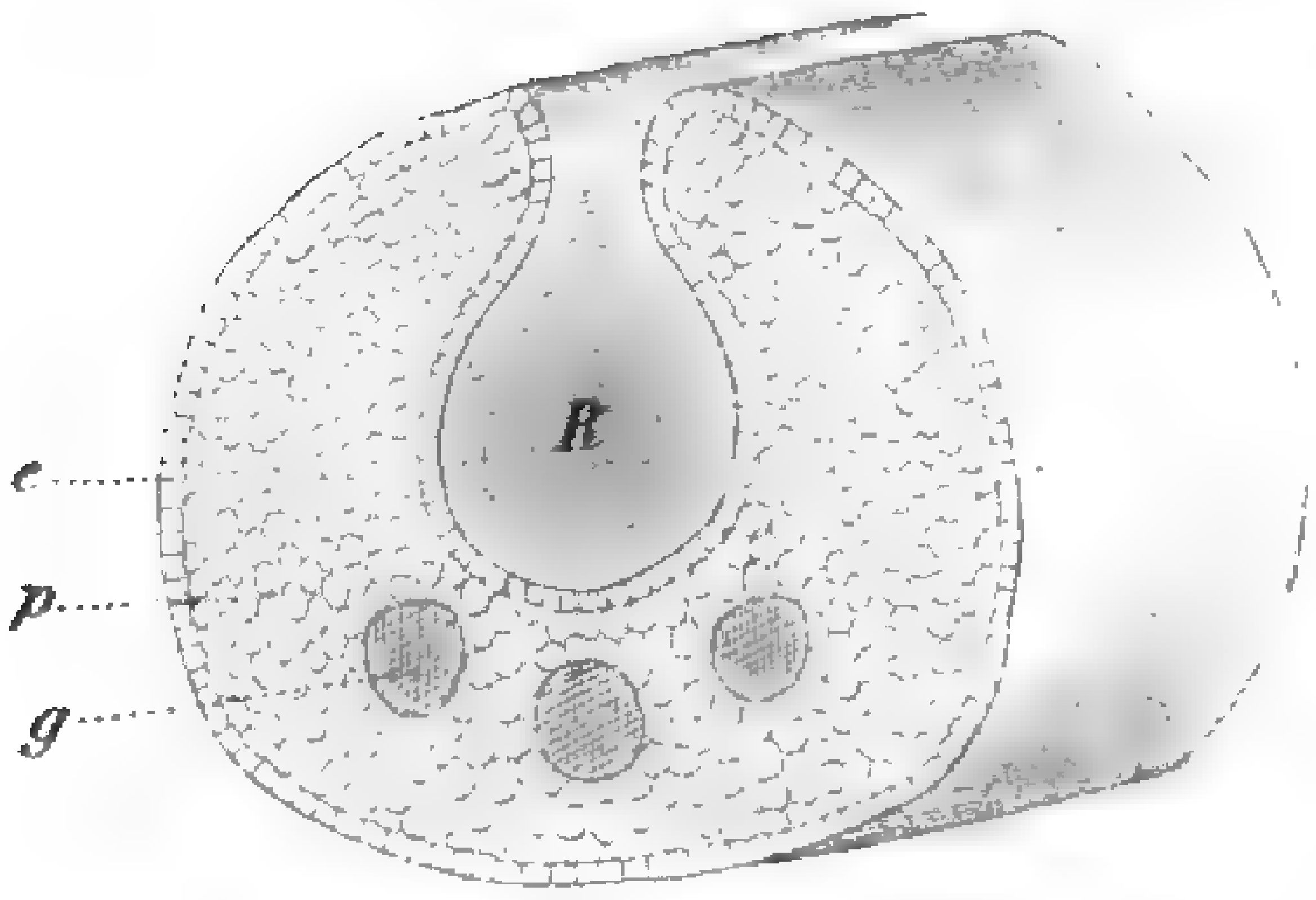
15.



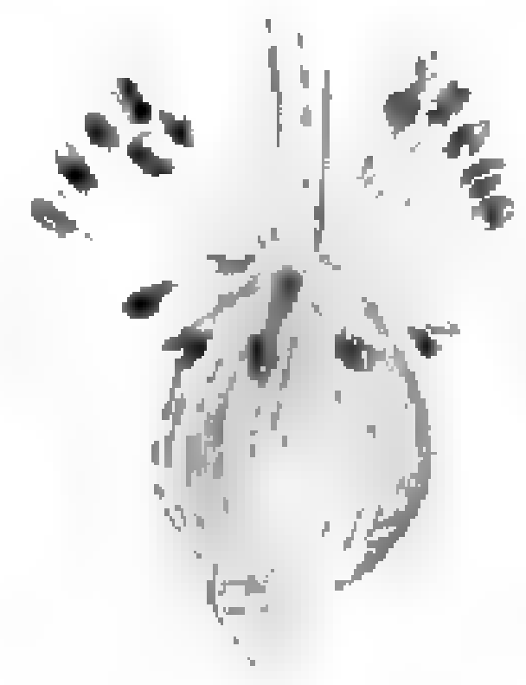
4.



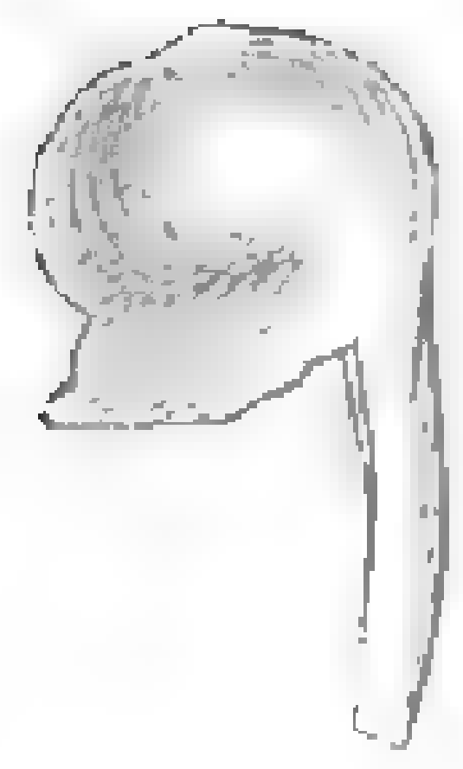
2.



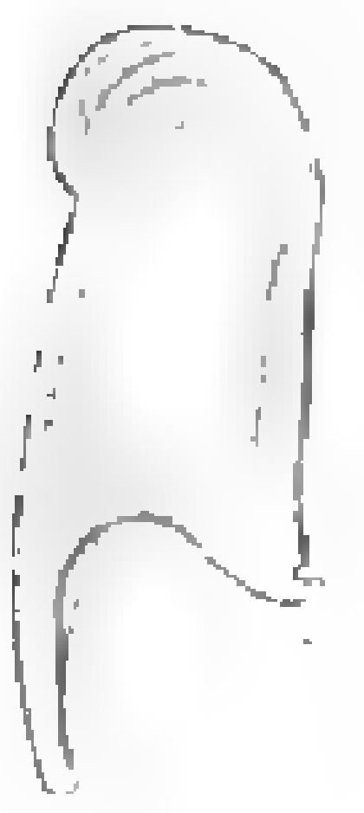
16.



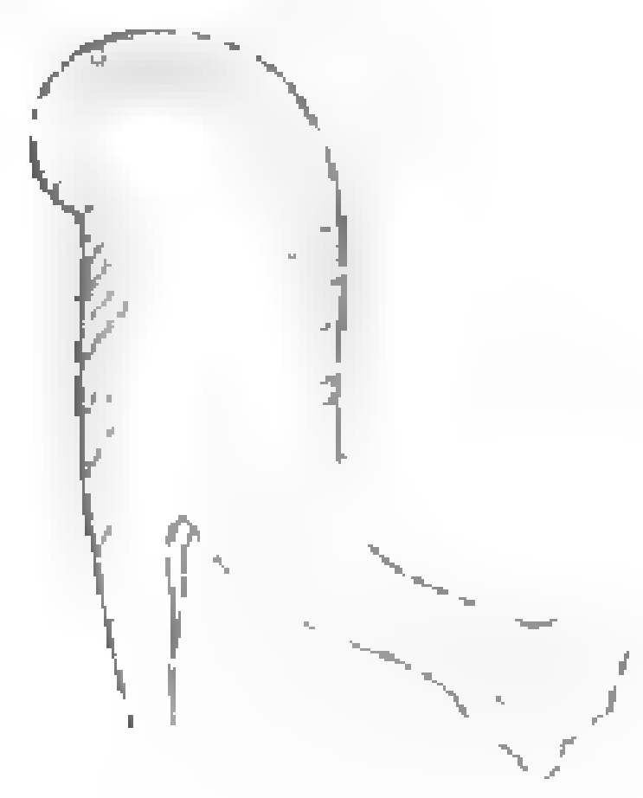
5.



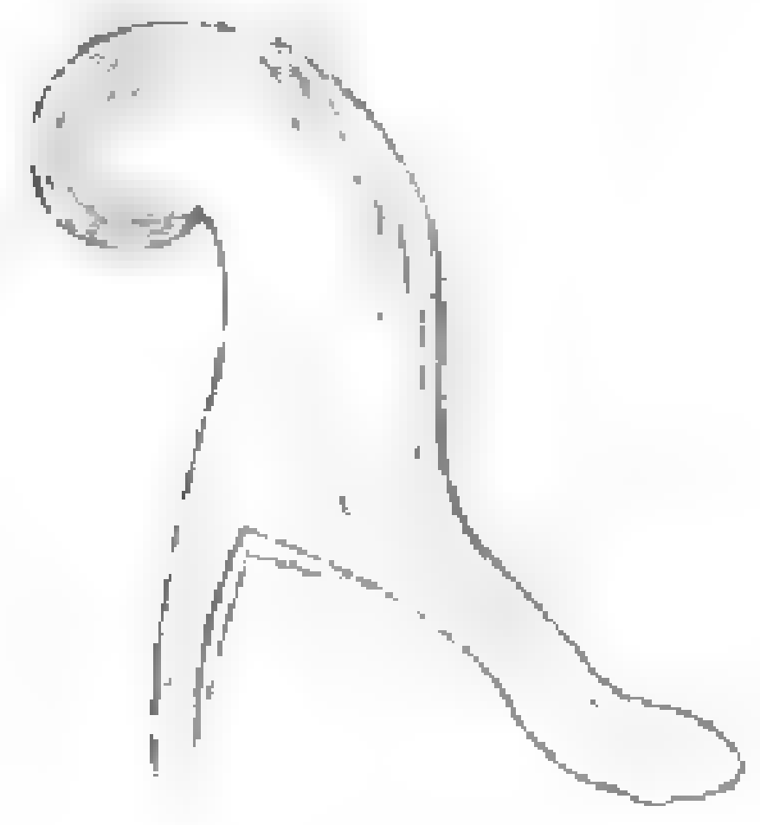
6.



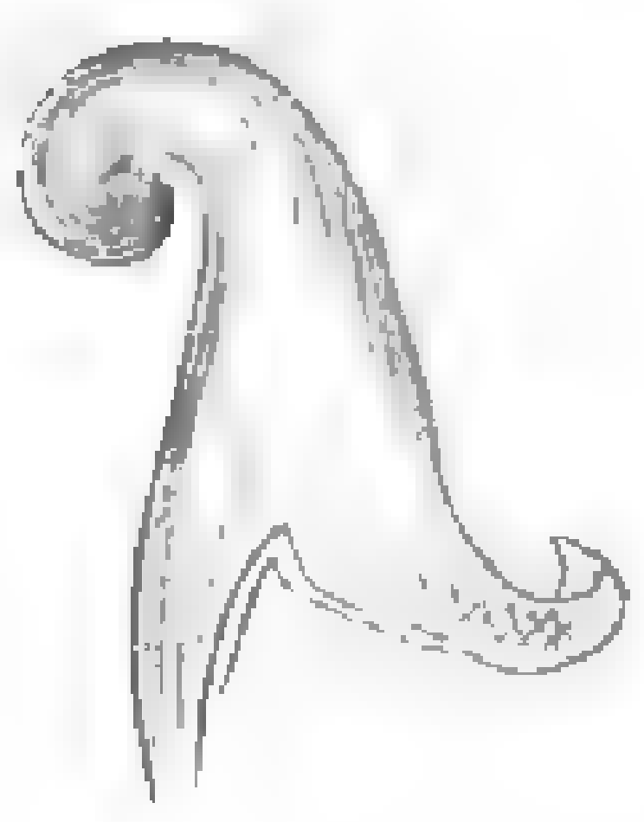
7.



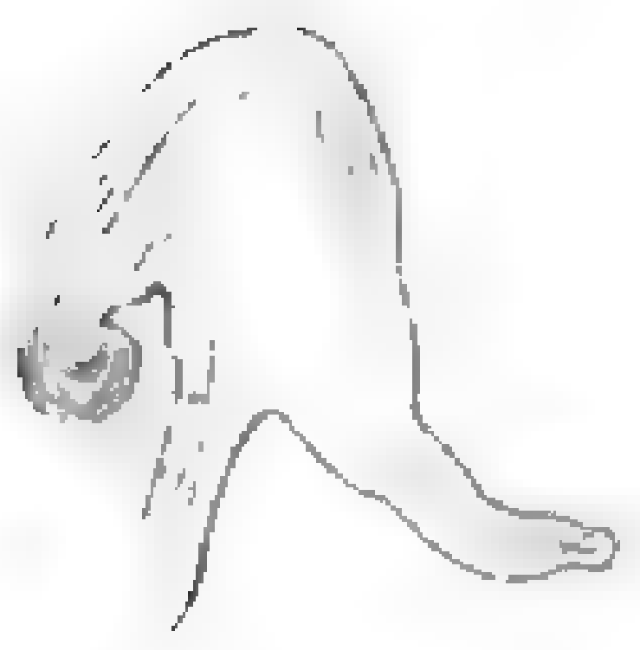
8.



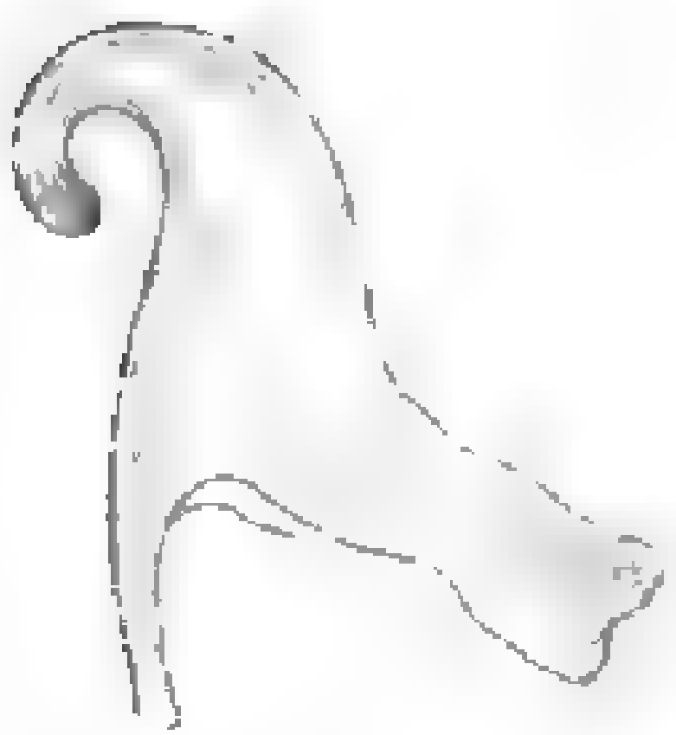
9.



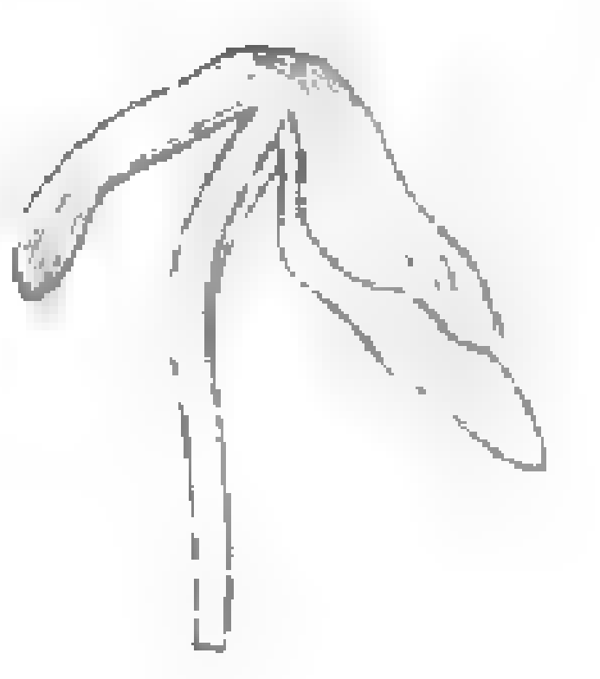
10.



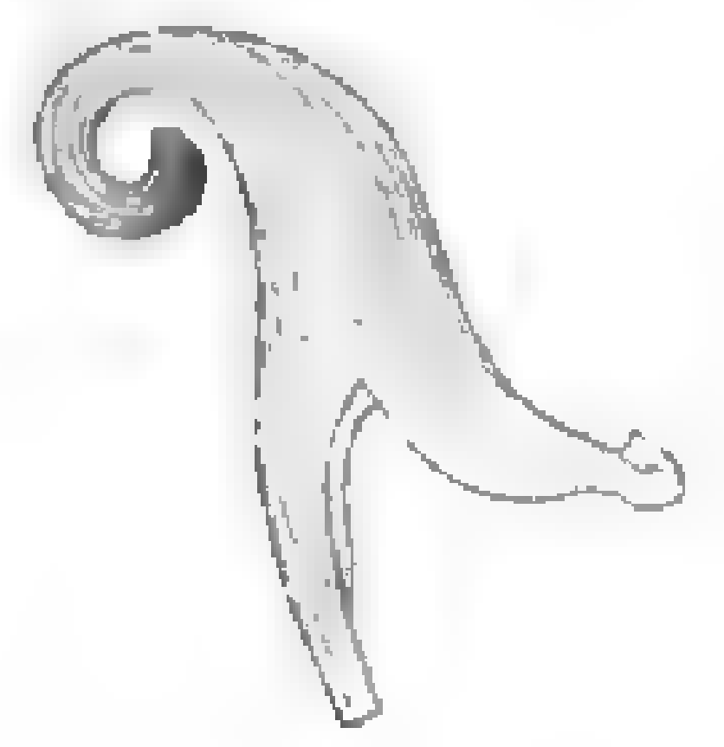
11.



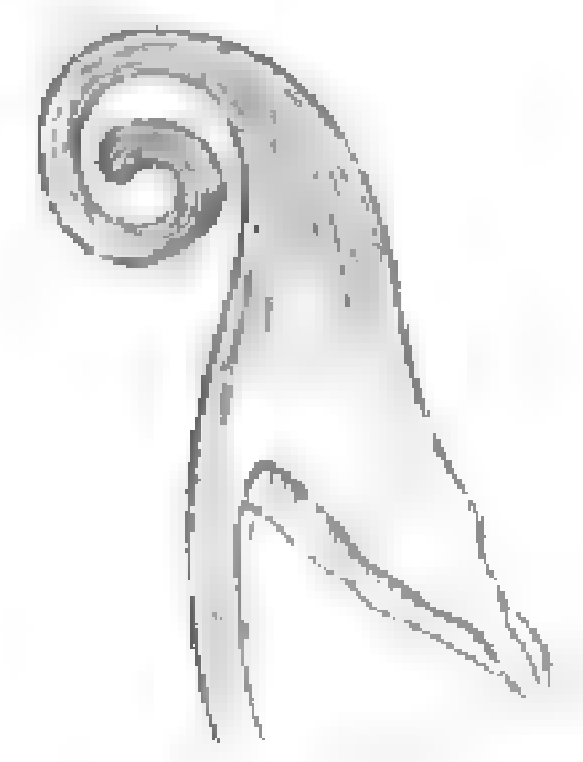
12.



13.



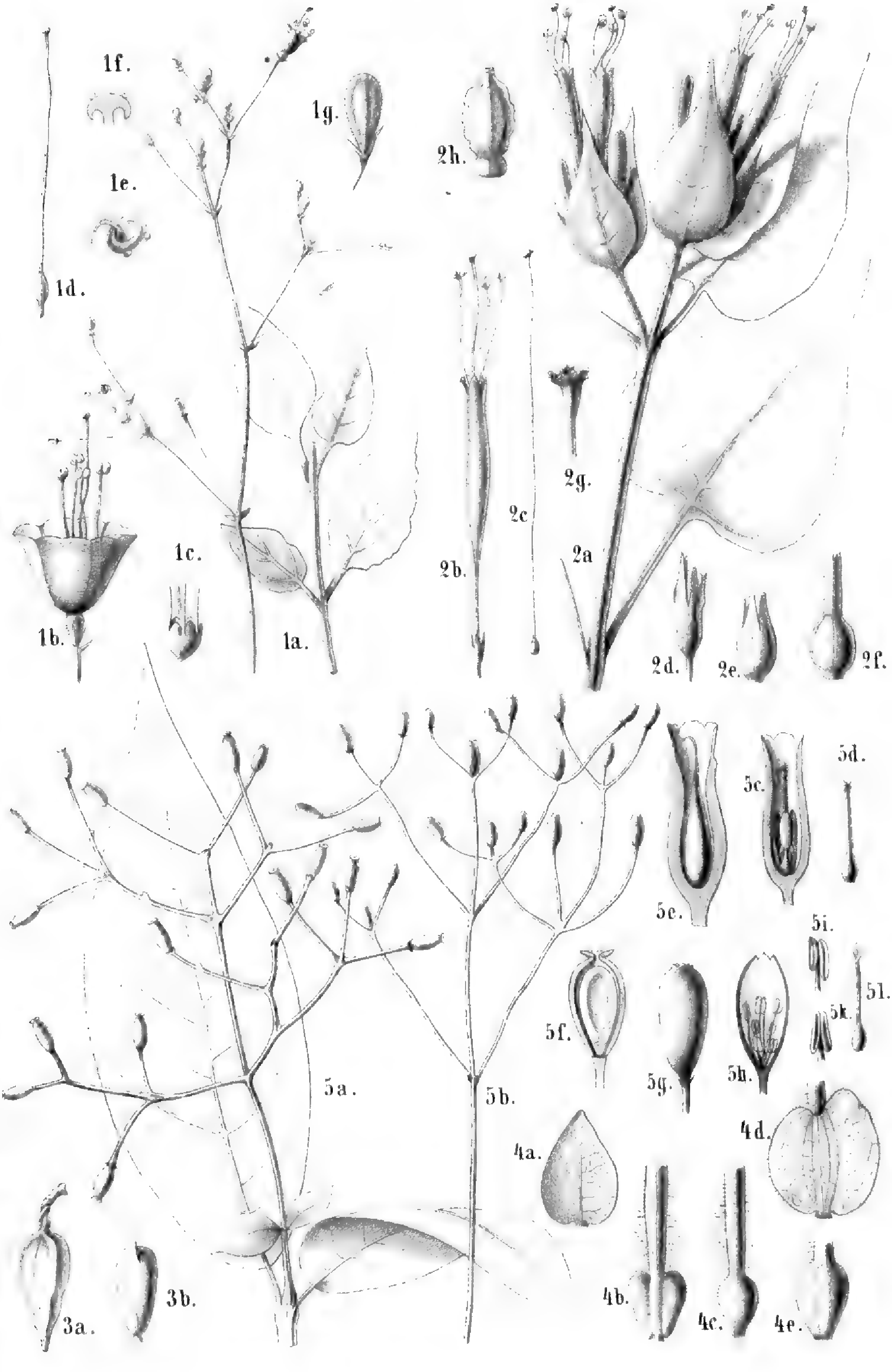
14.



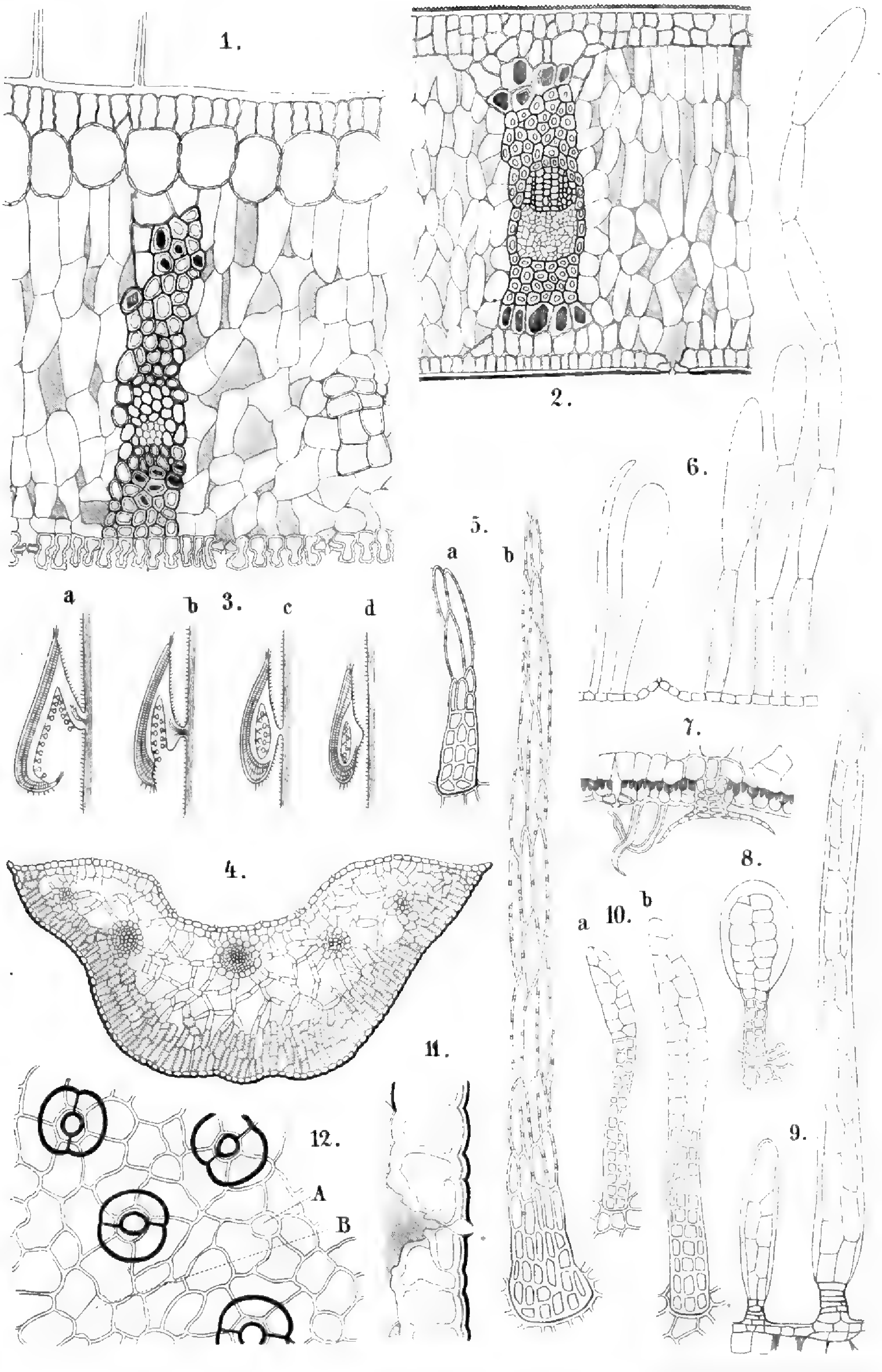
Kronfeld del.

Verlag v. **Wilh. Engelmann**, Leipzig

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

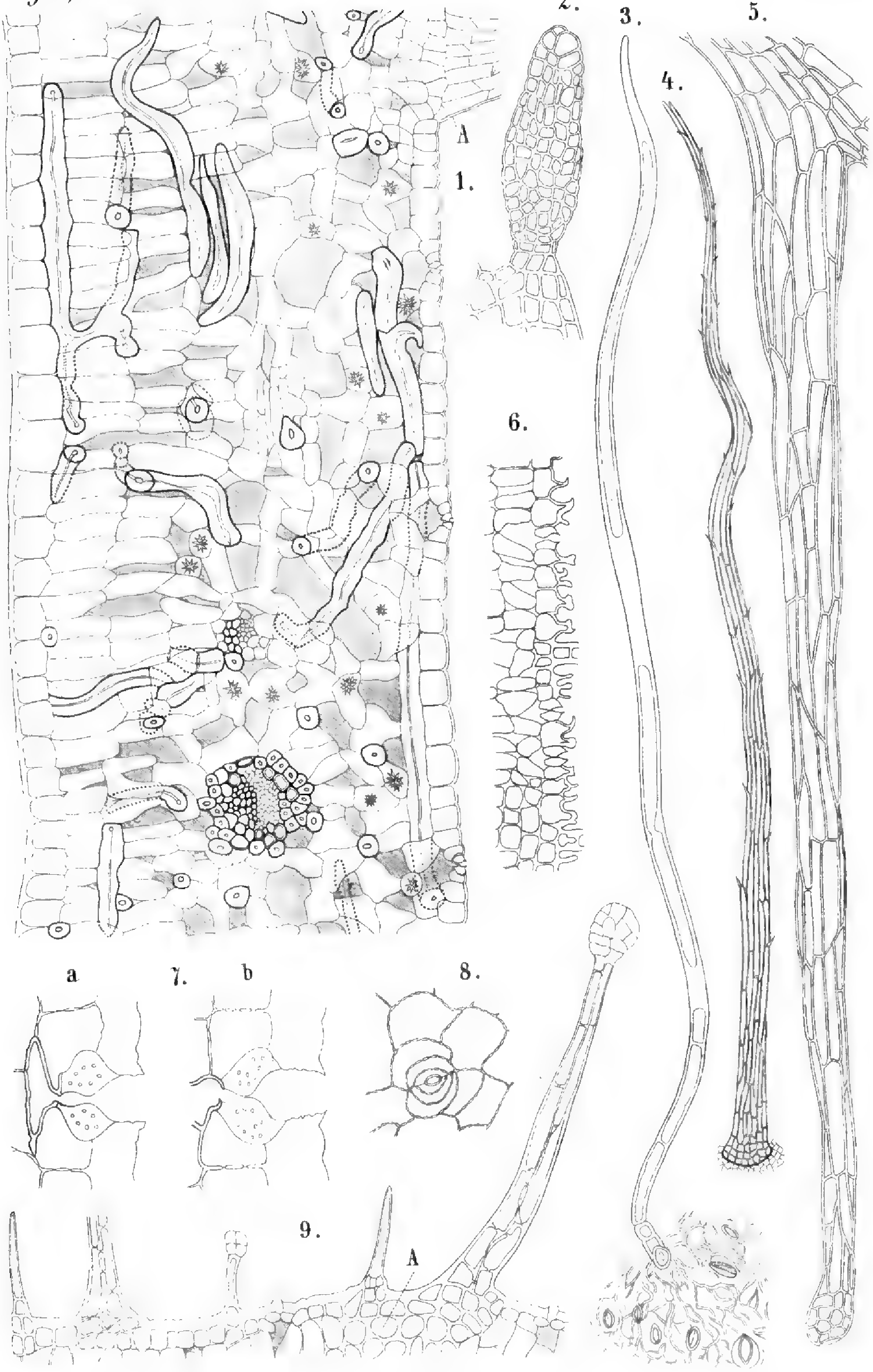

1a.
1b.
1c.
1d.
1e.
1f.
1g.
2a
2b.
2c
2d.
2e.
2f.
2g.
2h.
3a.
3b.
4a.
4b.
4c.
4d.
4e.
5a.
5b.
5c.
5d.
5e.
5f.
5g.
5h.
5i.
5k.
5l.

Verlag v Wilh. Engelmann, Leipzig


1.
2.
3.
a
b
c
d
4.
5.
a
b
6.
7.
8.
9.
10.
a
b
11.
12.
A
B

F. Niedenzu ad nat. del.
Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig
Lith. Anst. v. Julius Klinkhardt, Leipzig

Andromedeae.

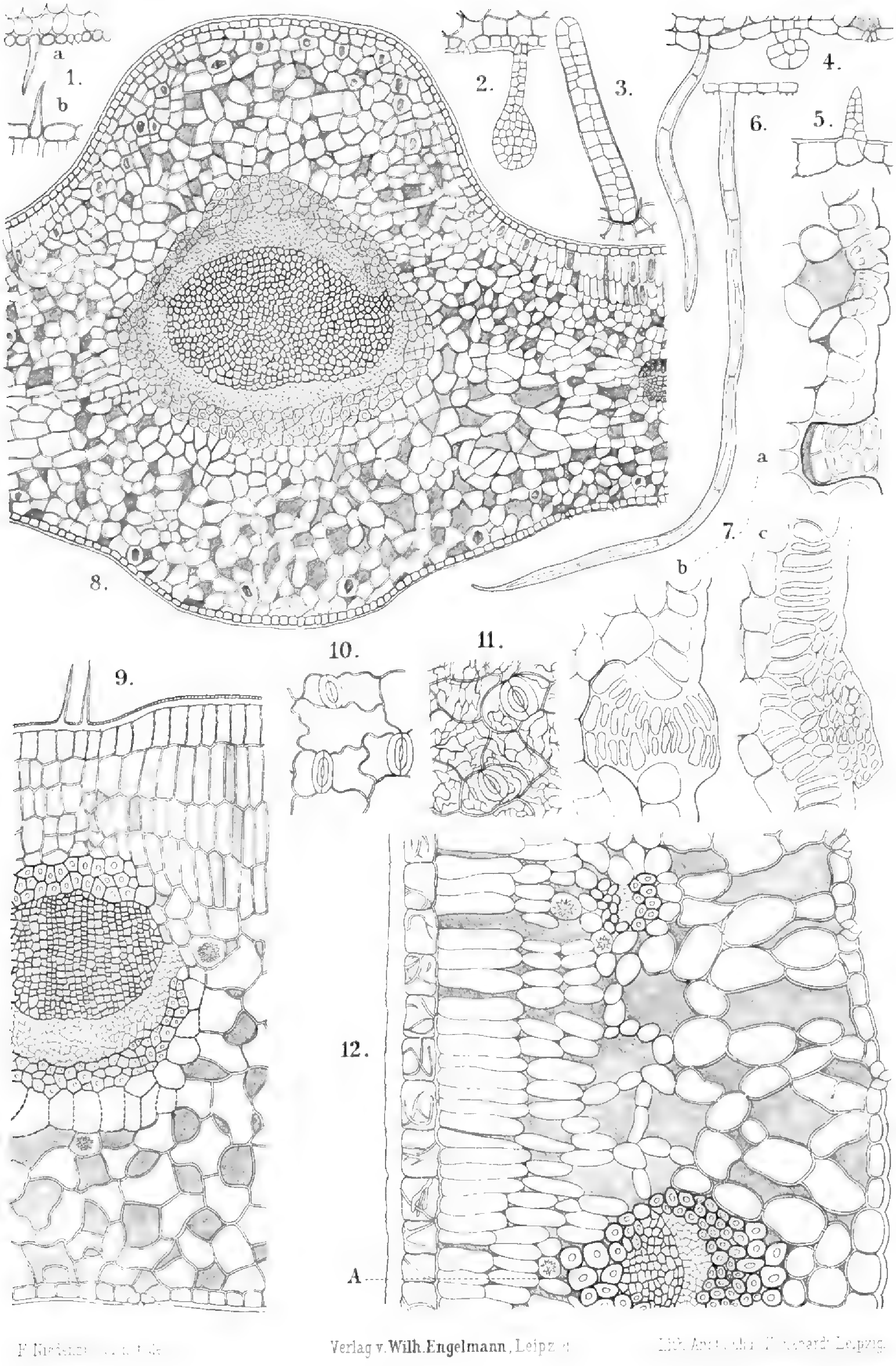


F. Niedenzu ad nat del

Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig.

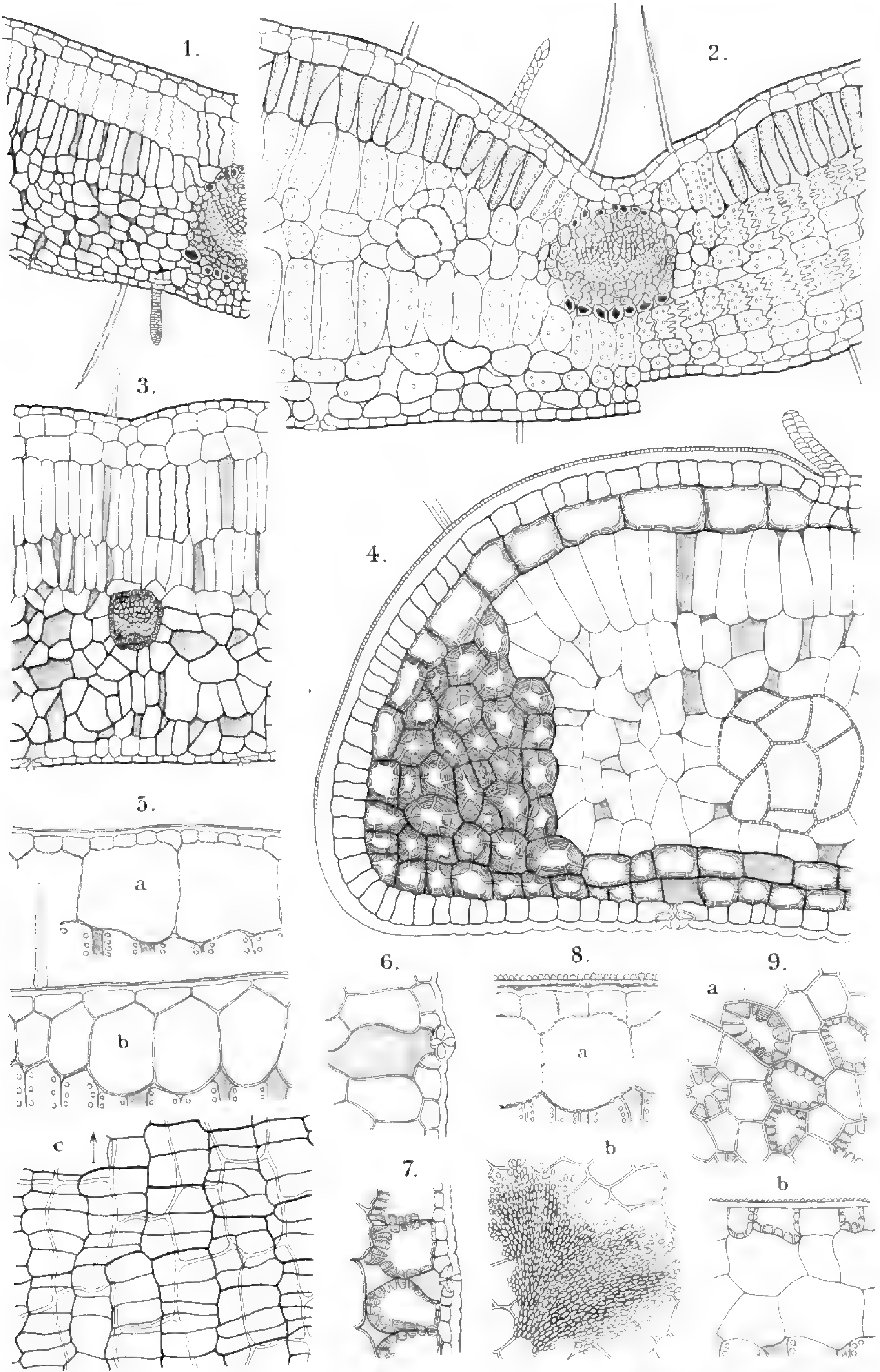
Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Arbuteae et Gaultherieae.


a
1.
b
2.
3.
4.
5.
6.
a
7.
b
c
8.
9.
10.
11.
12.
A

F. Niedenzu [illegible]
Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig.
Lith. Anst. v. [illegible] Leipzig.

Euvaccinieae.

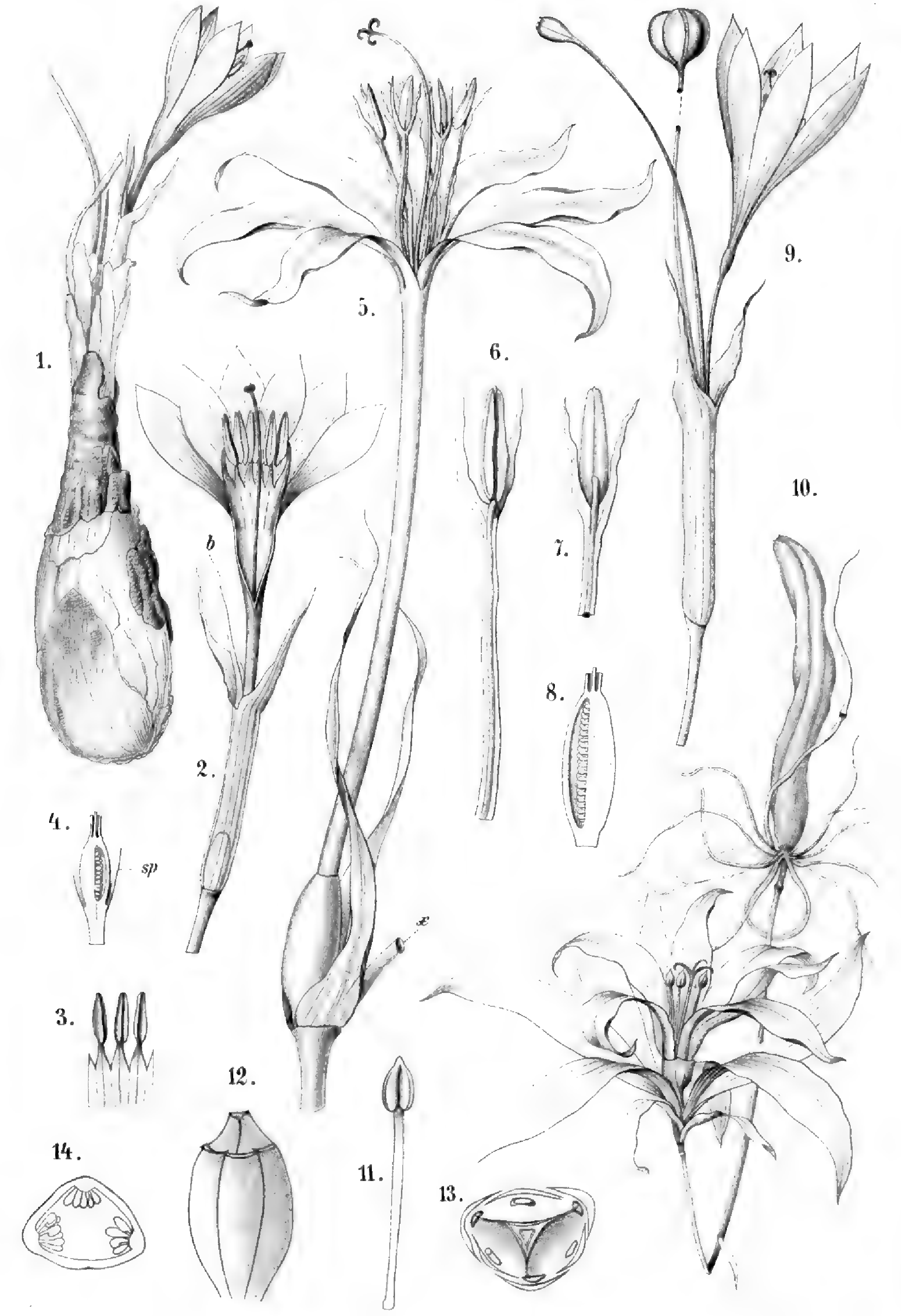

1.
2.
3.
4.
5.
a
b
c
6.
7.
8.
a
b
9.
a
b

F. Nie[illegible]

Verlag v. Wilh. Engelmann Leipzig

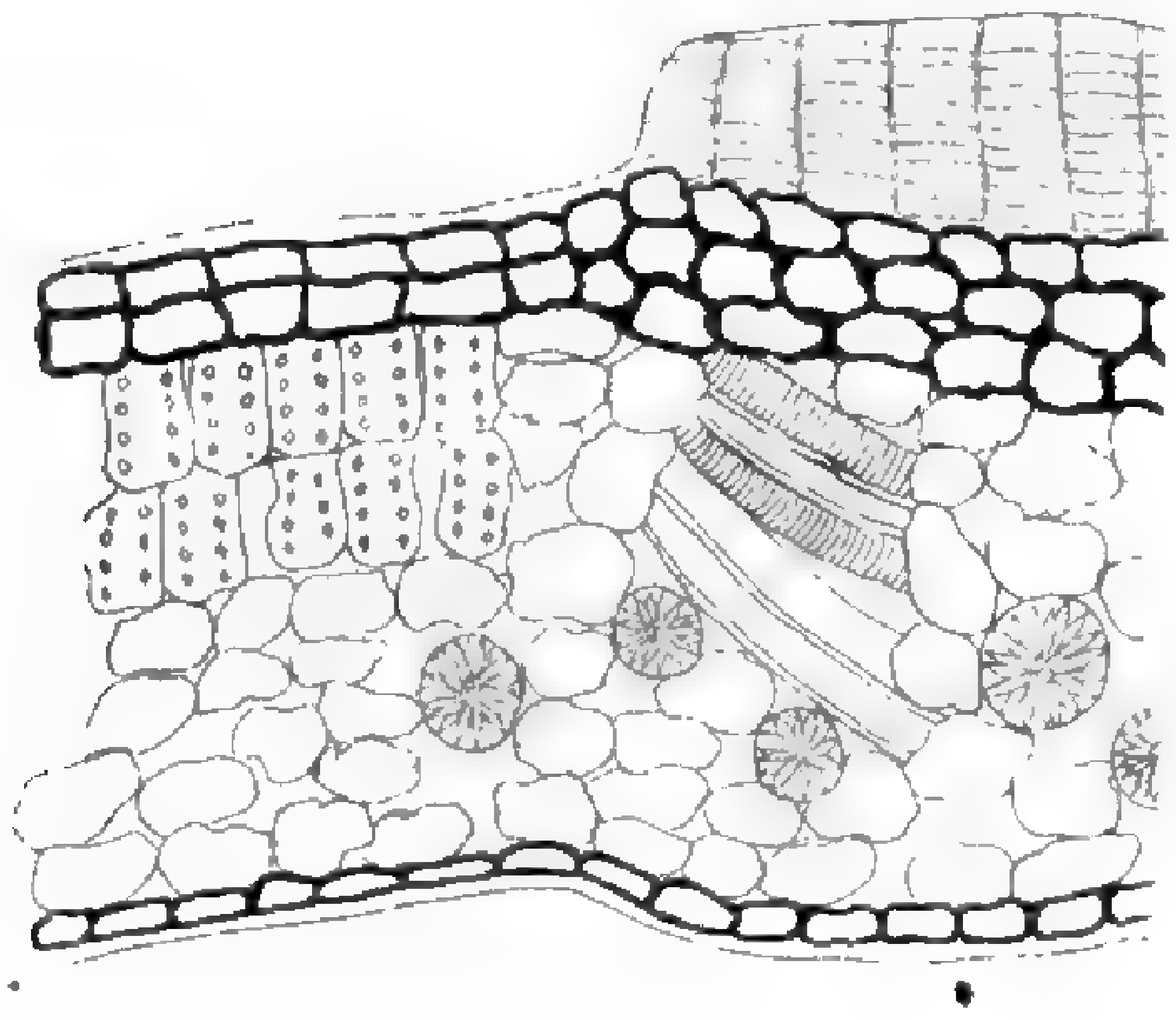
[illegible] Leipzig.

Thibaudieae.

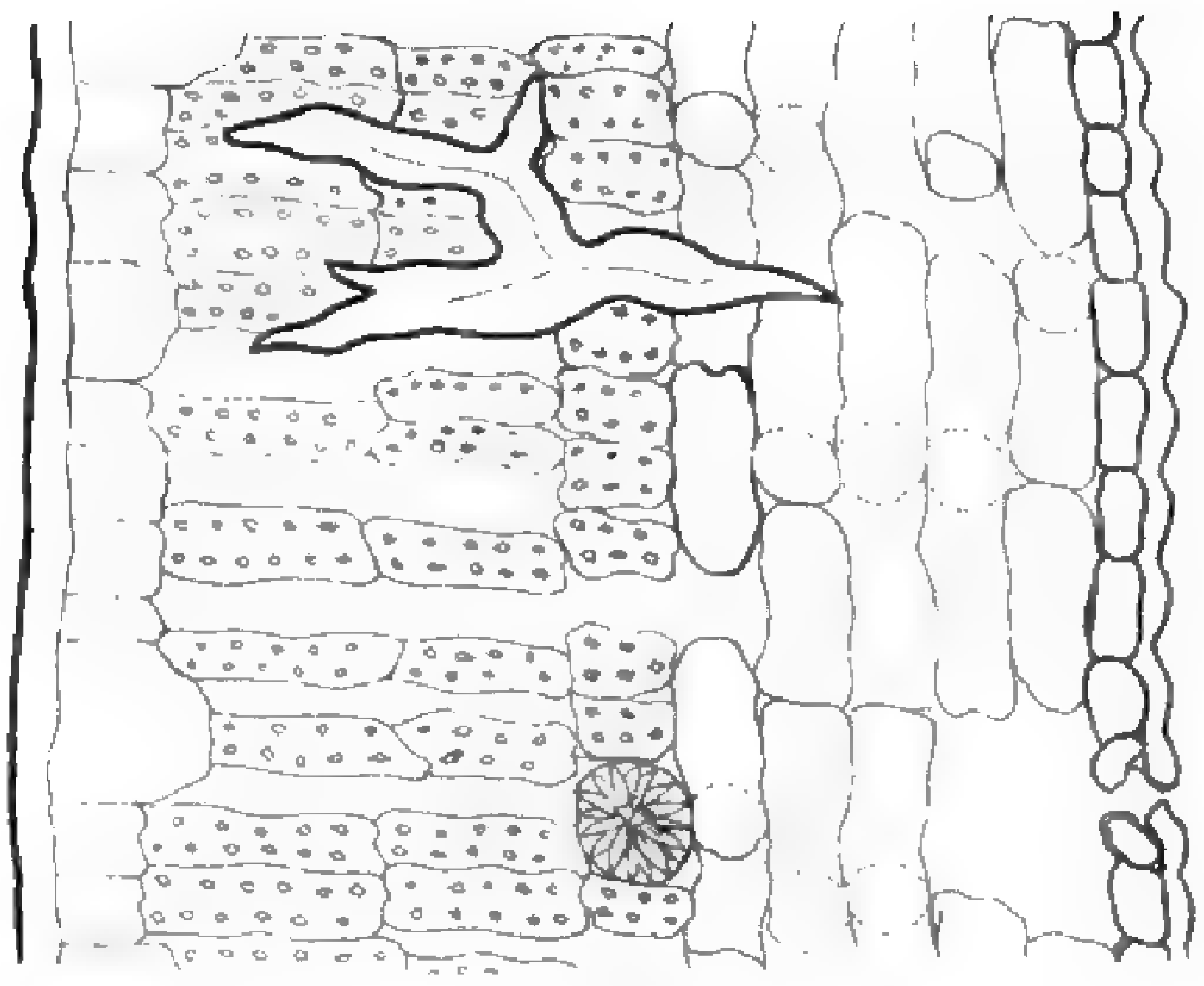

1.
2.
b
3.
4.
sp
5.
x
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.

1-4. Crocopsis, 5-8. Hieronymiella, 9. Hippeastrum § Zephyranthella, 10-14. Schickendantzia.

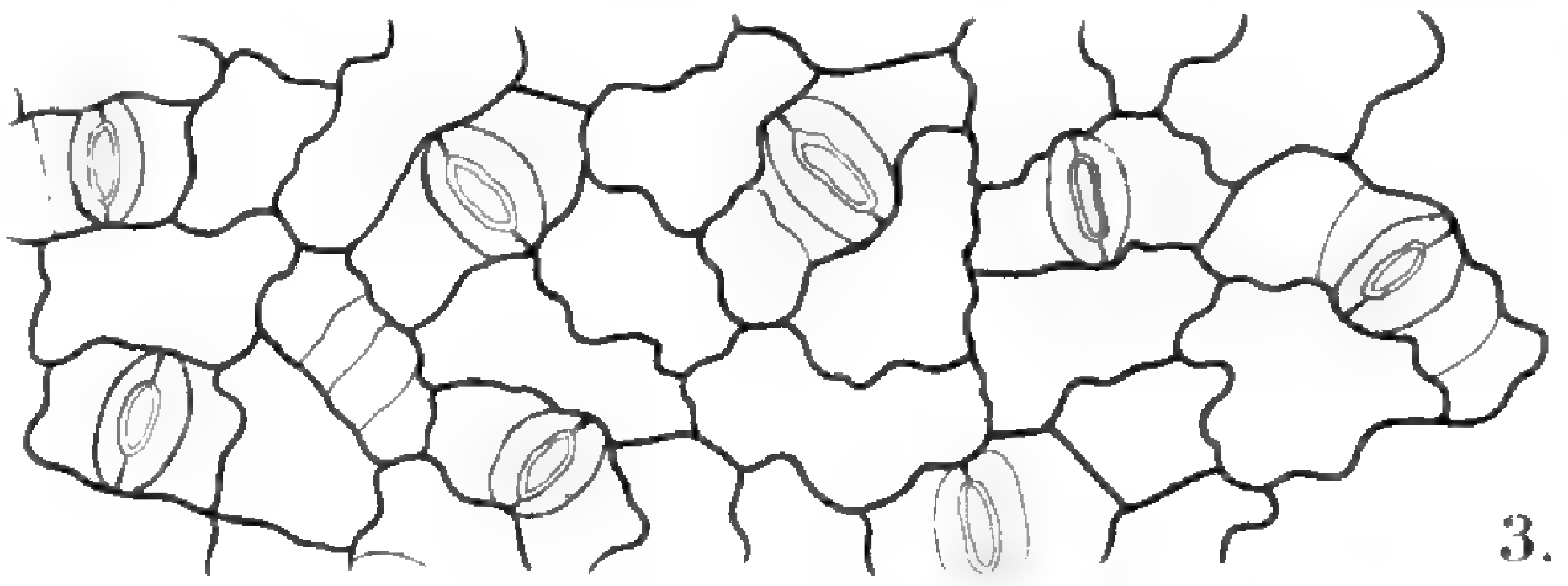
F. Pax et J. Pohl del. Verlag v. **Wilh. Engelmann**, Leipzig. Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.



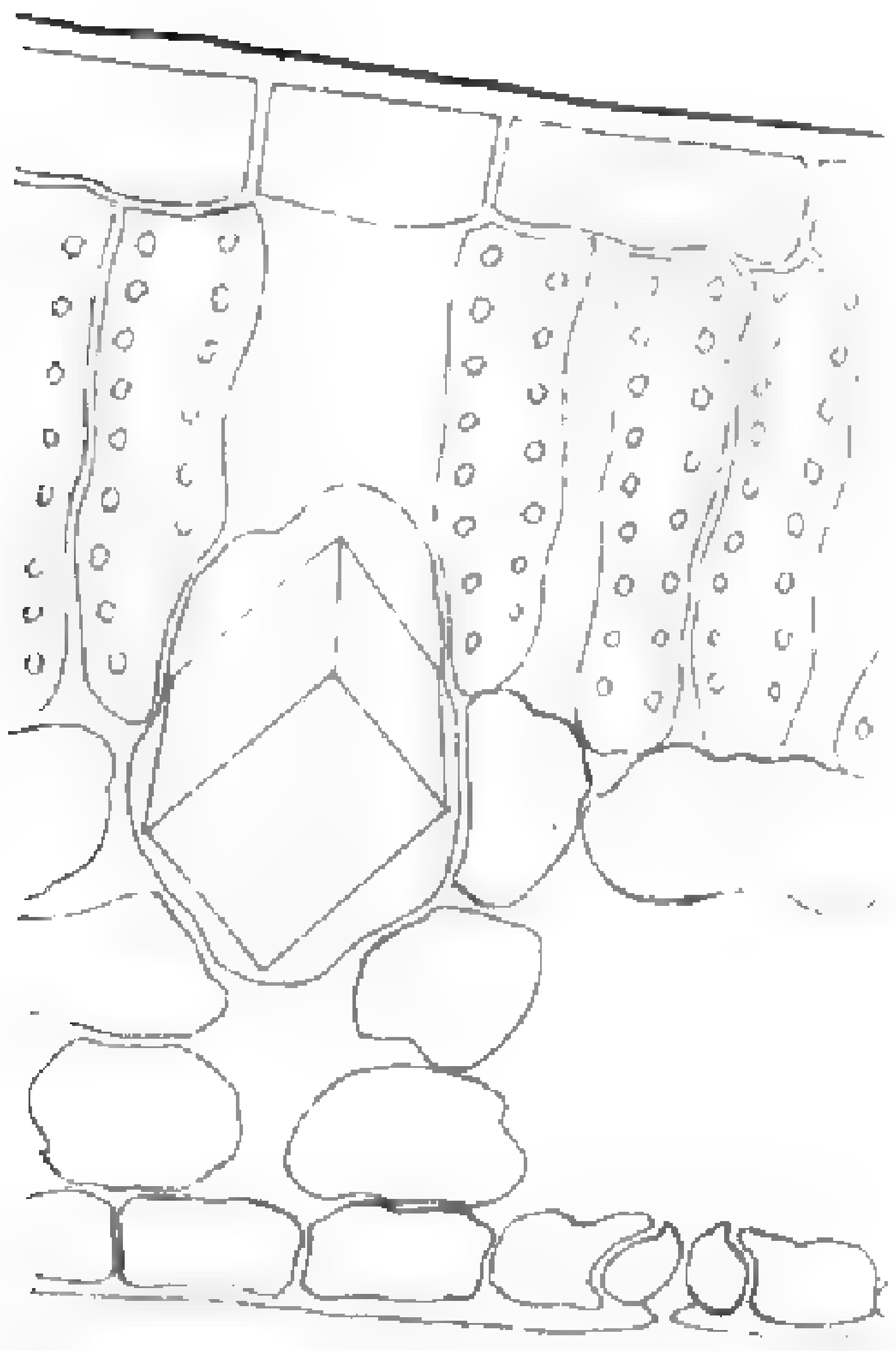
1.



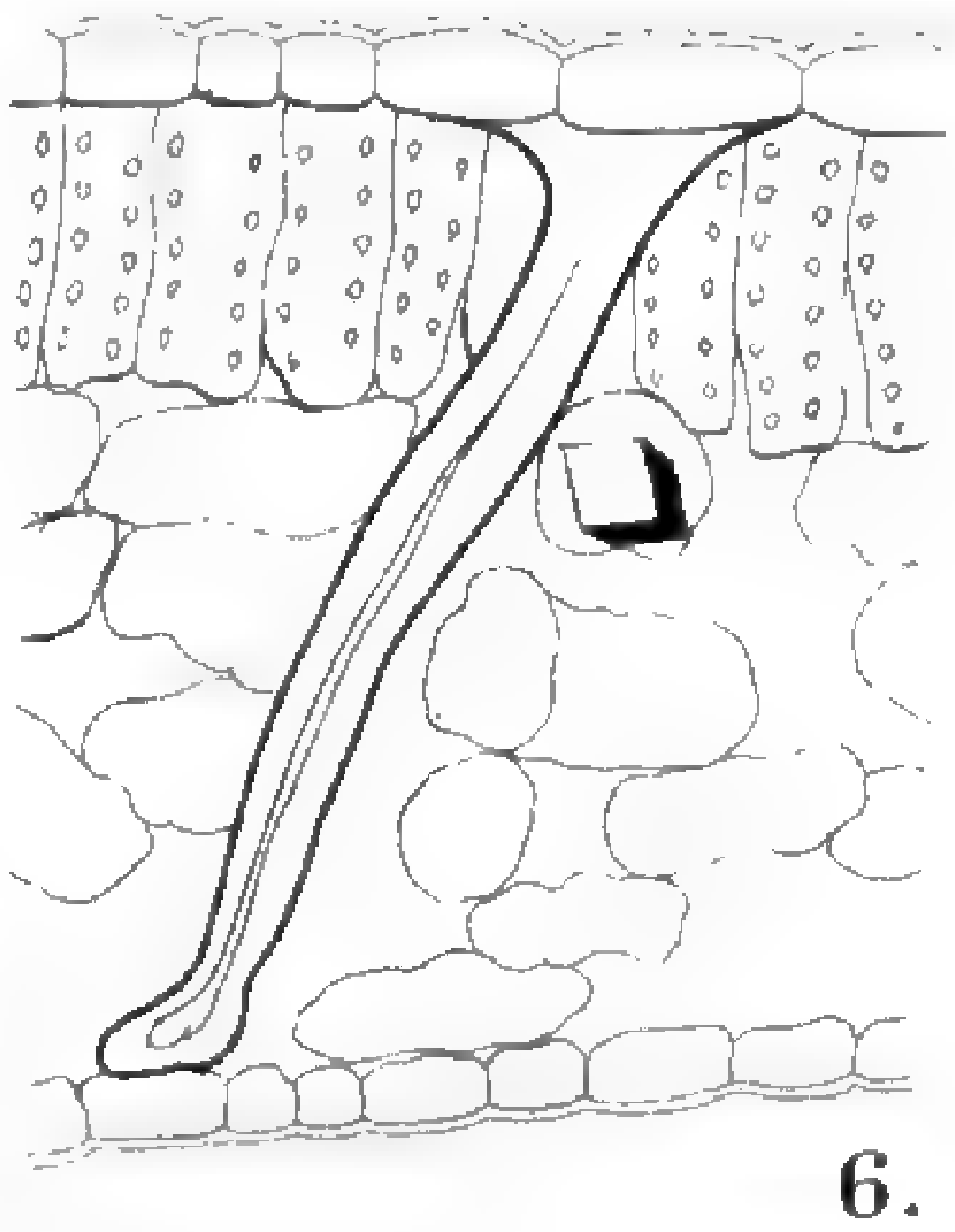
2.



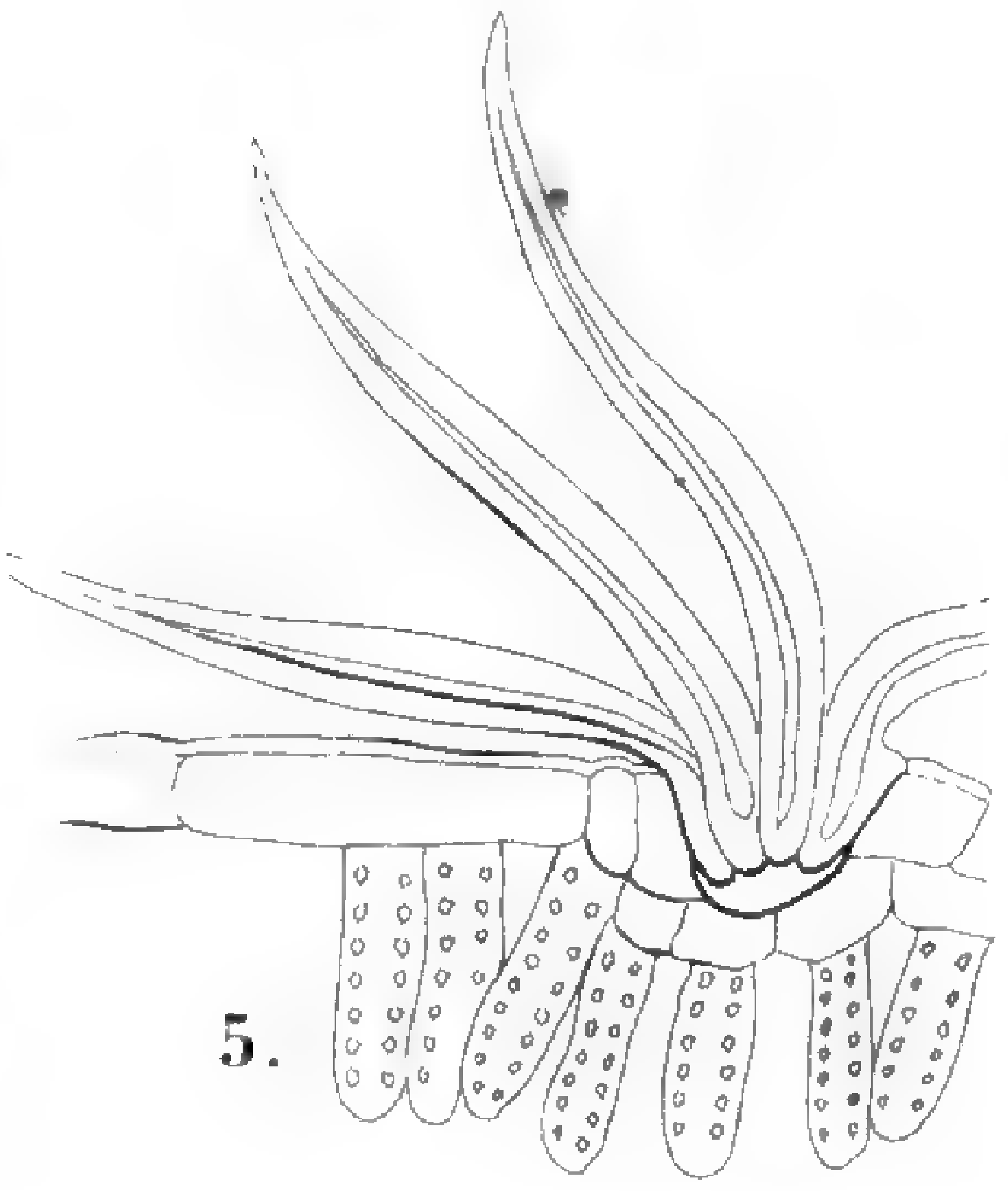
3.



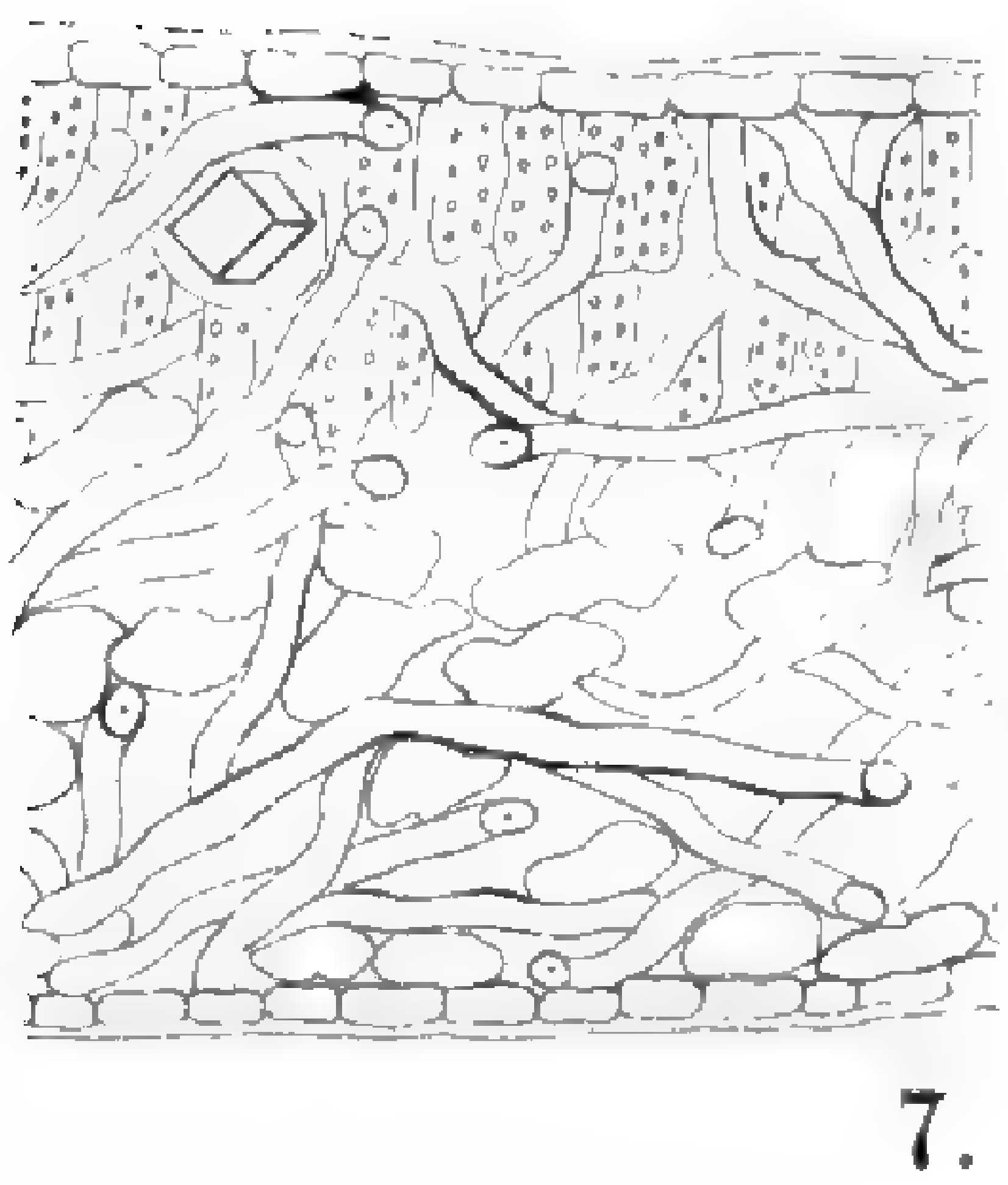
4.



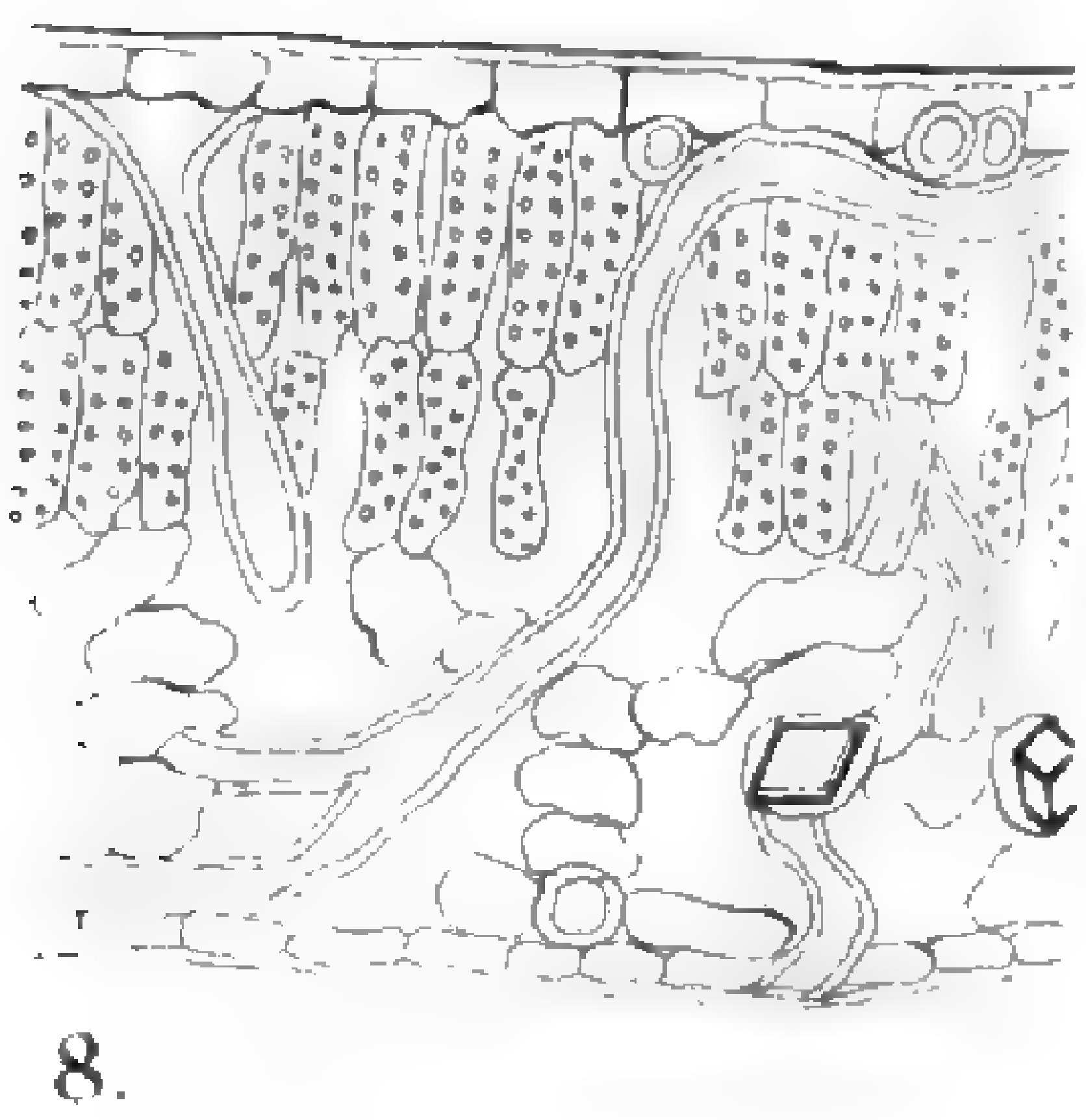
6.



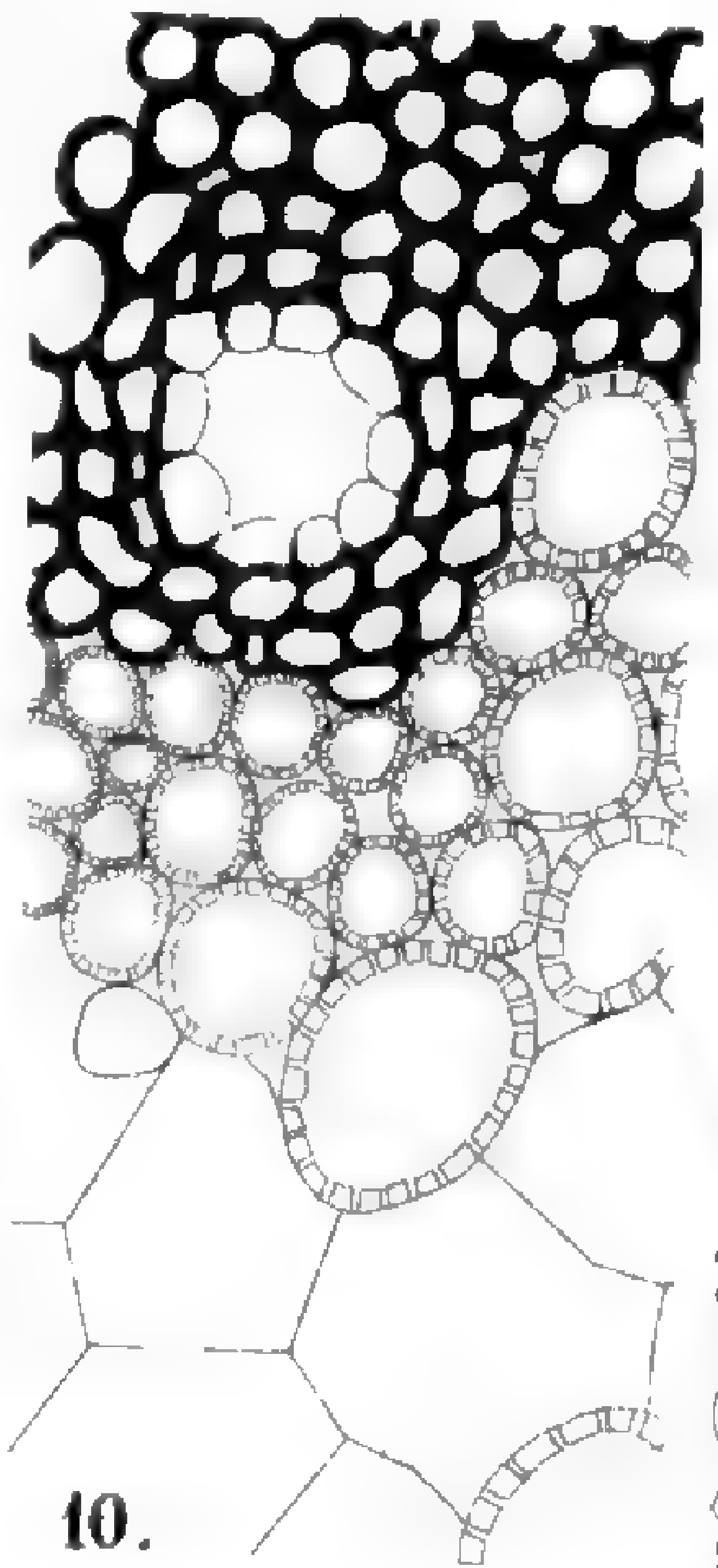
5.



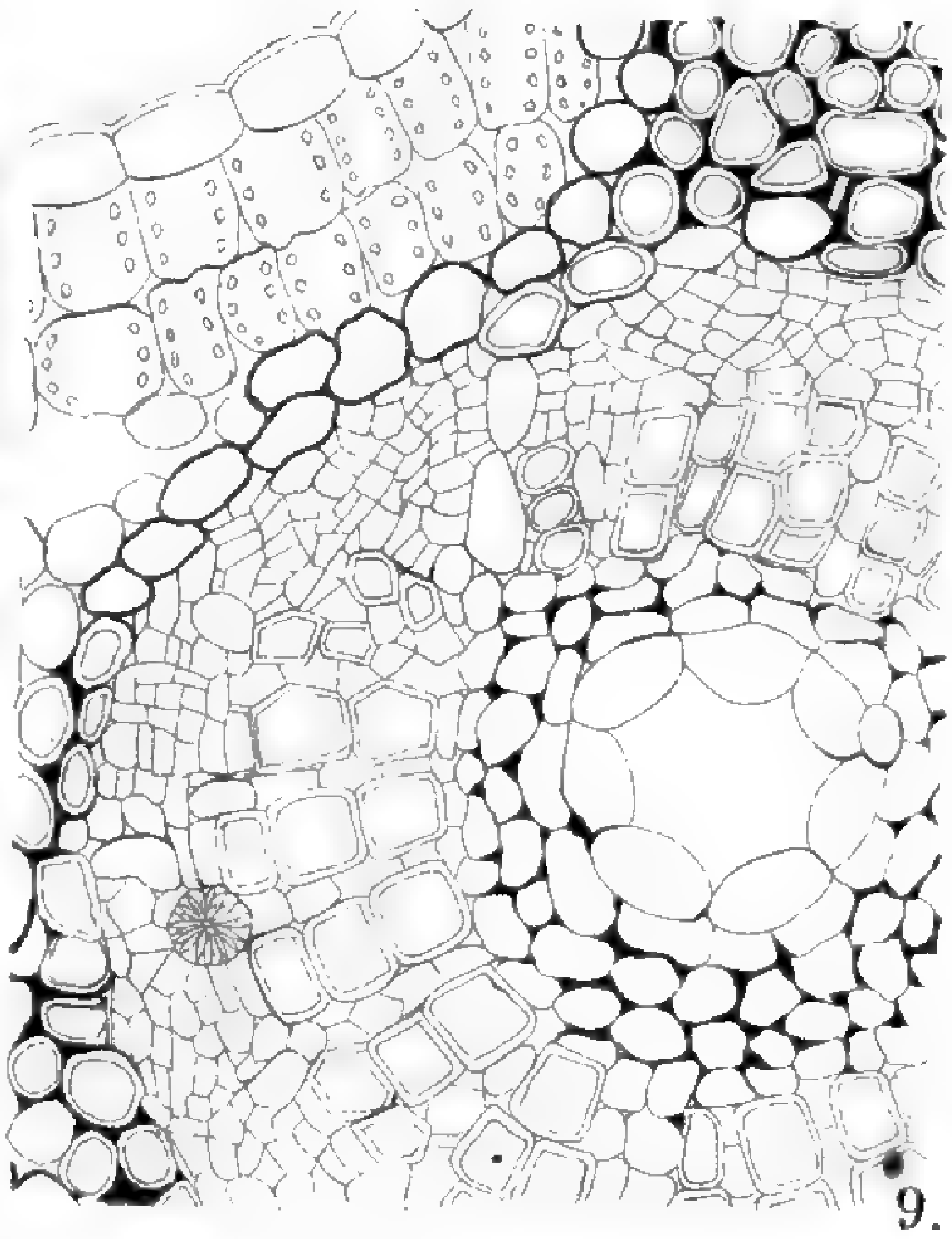
7.



8.

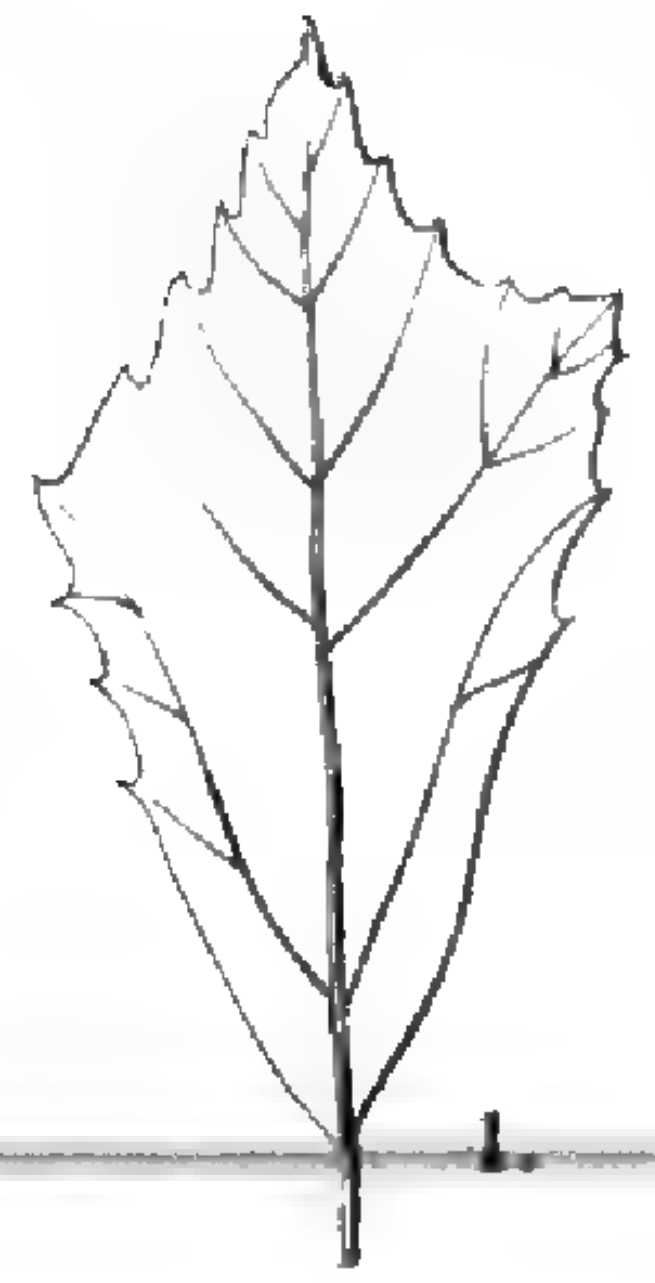


10.

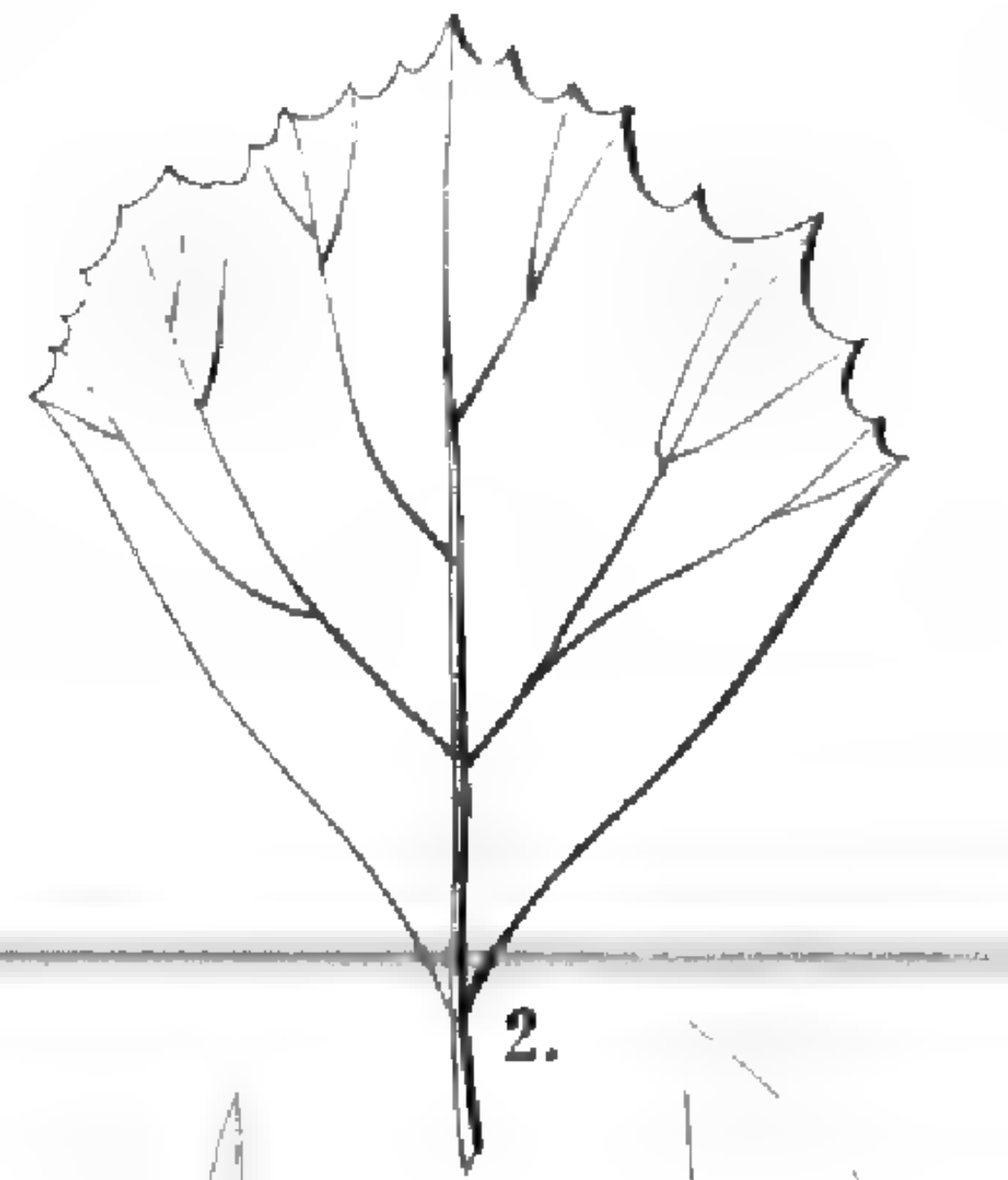


9.

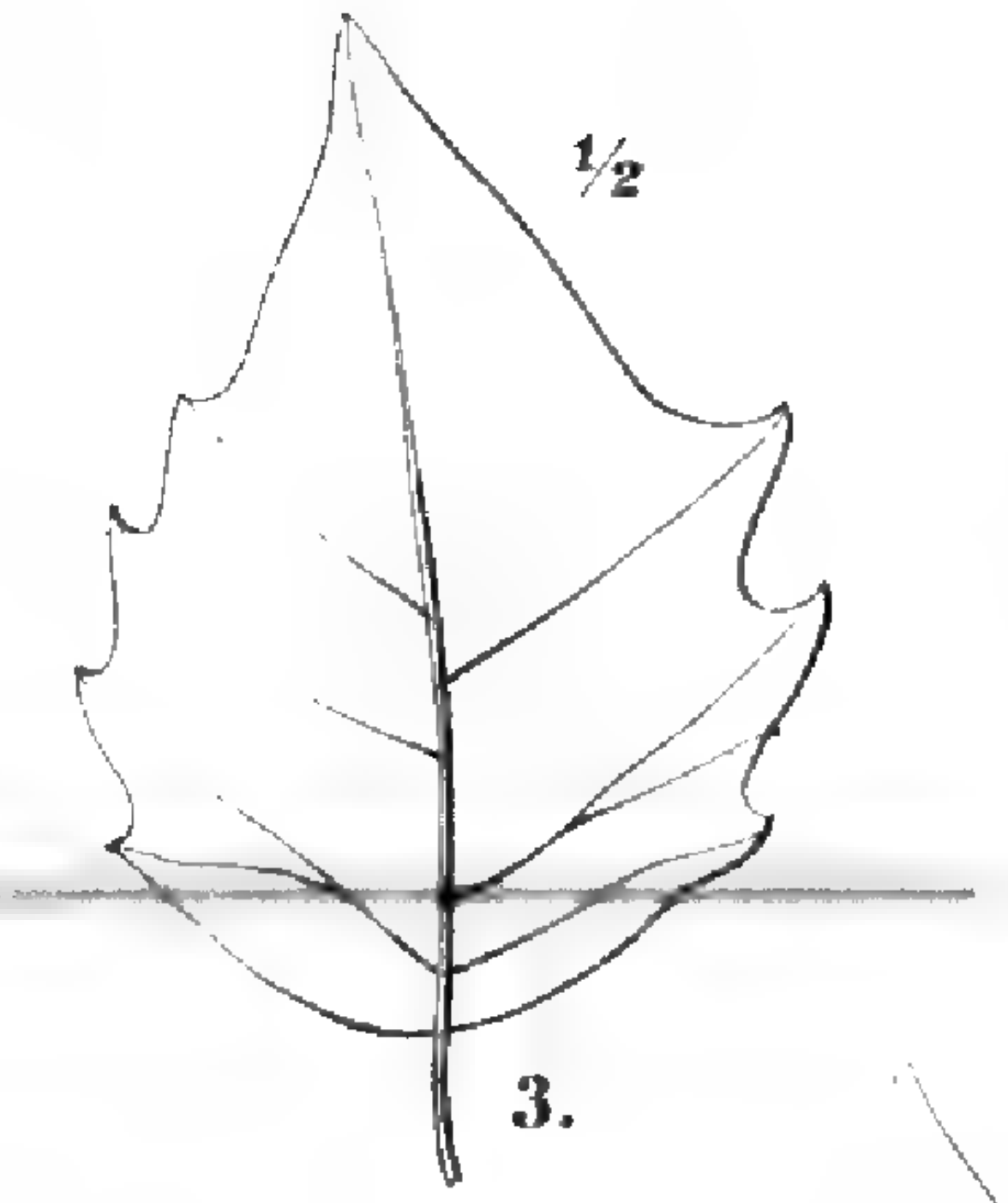
Reinsch del. Verlag v. **Wilh. Engelmann**, Leipzig. Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.



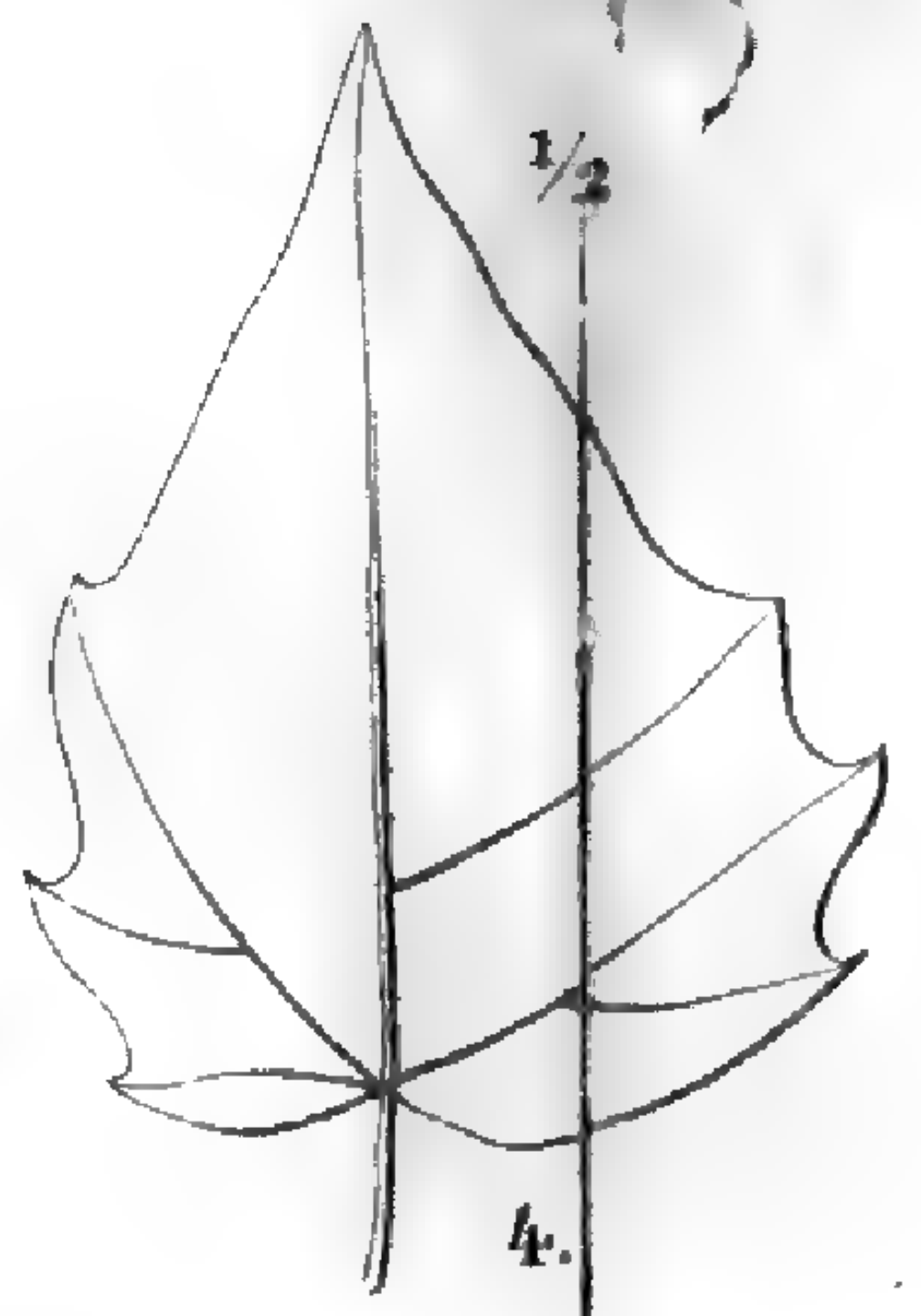
1.



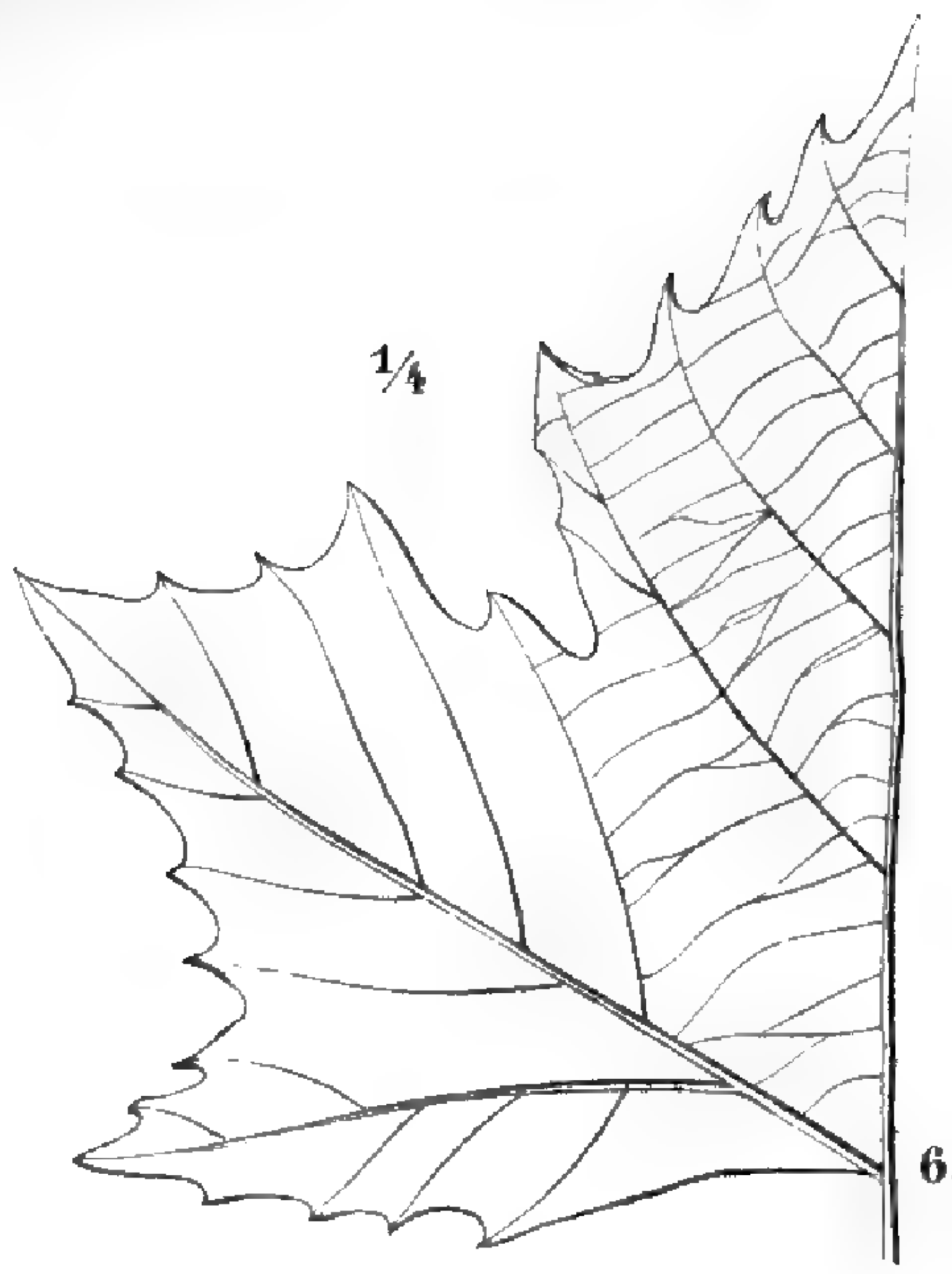
2.



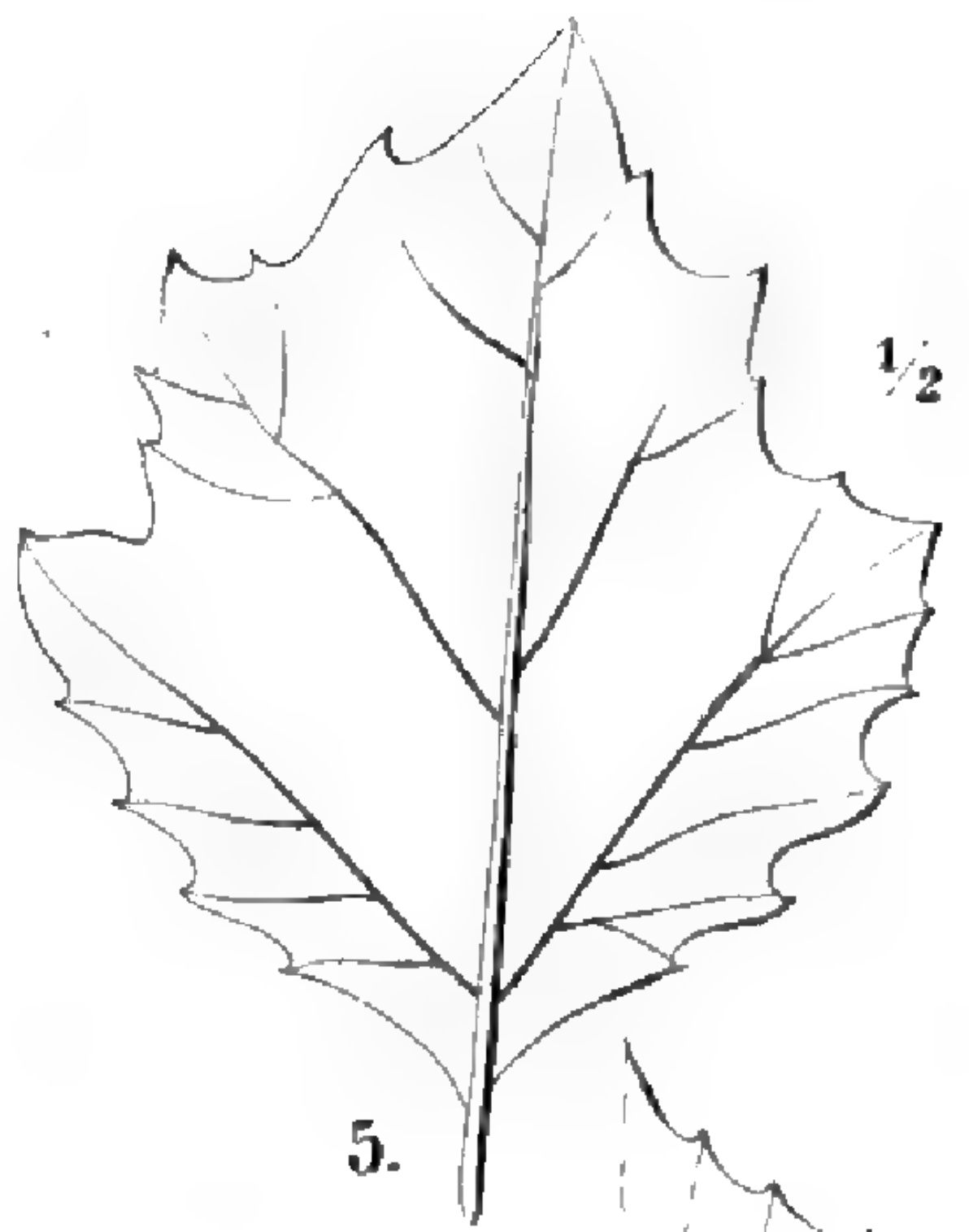
3.



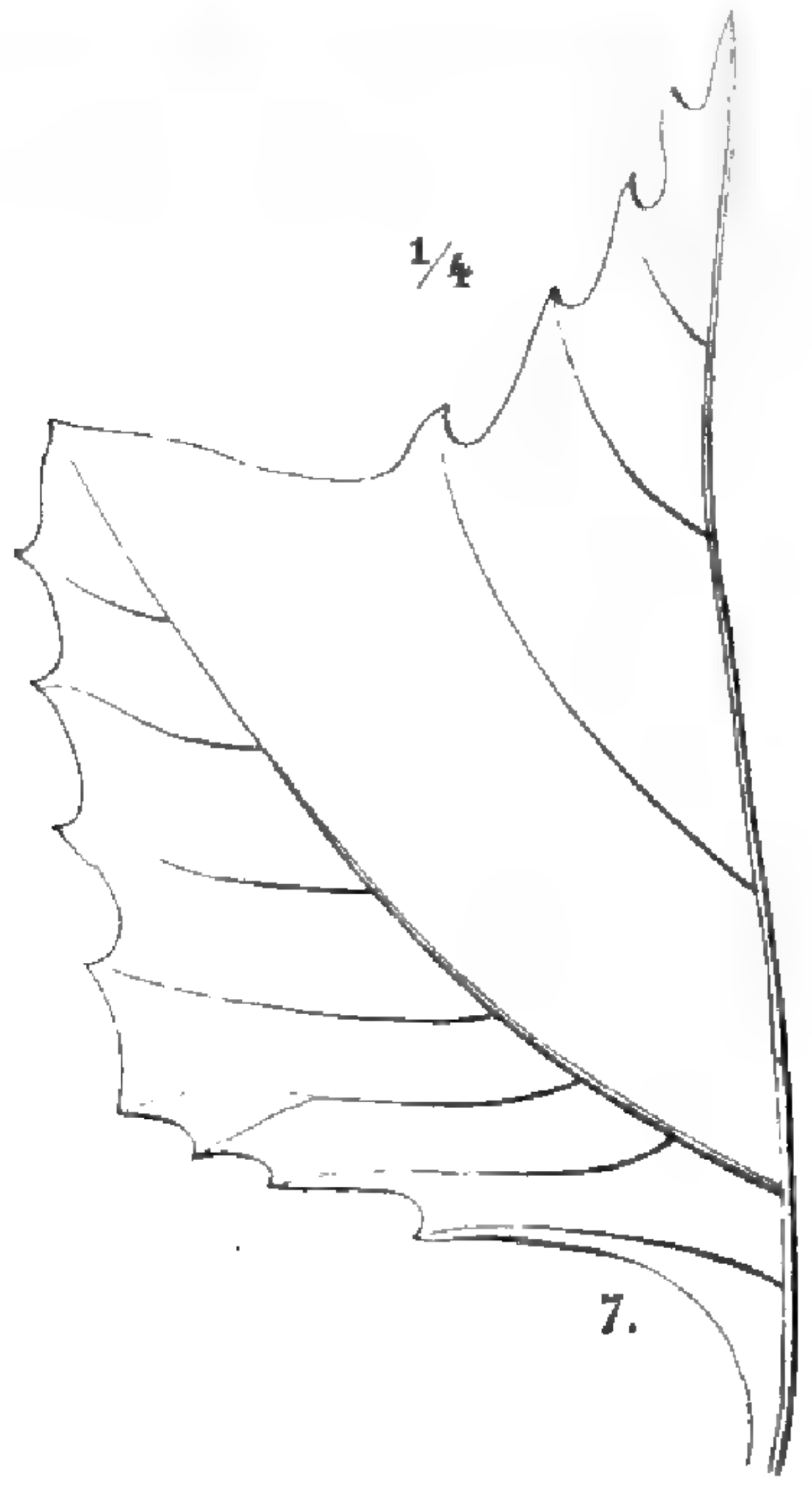
4.



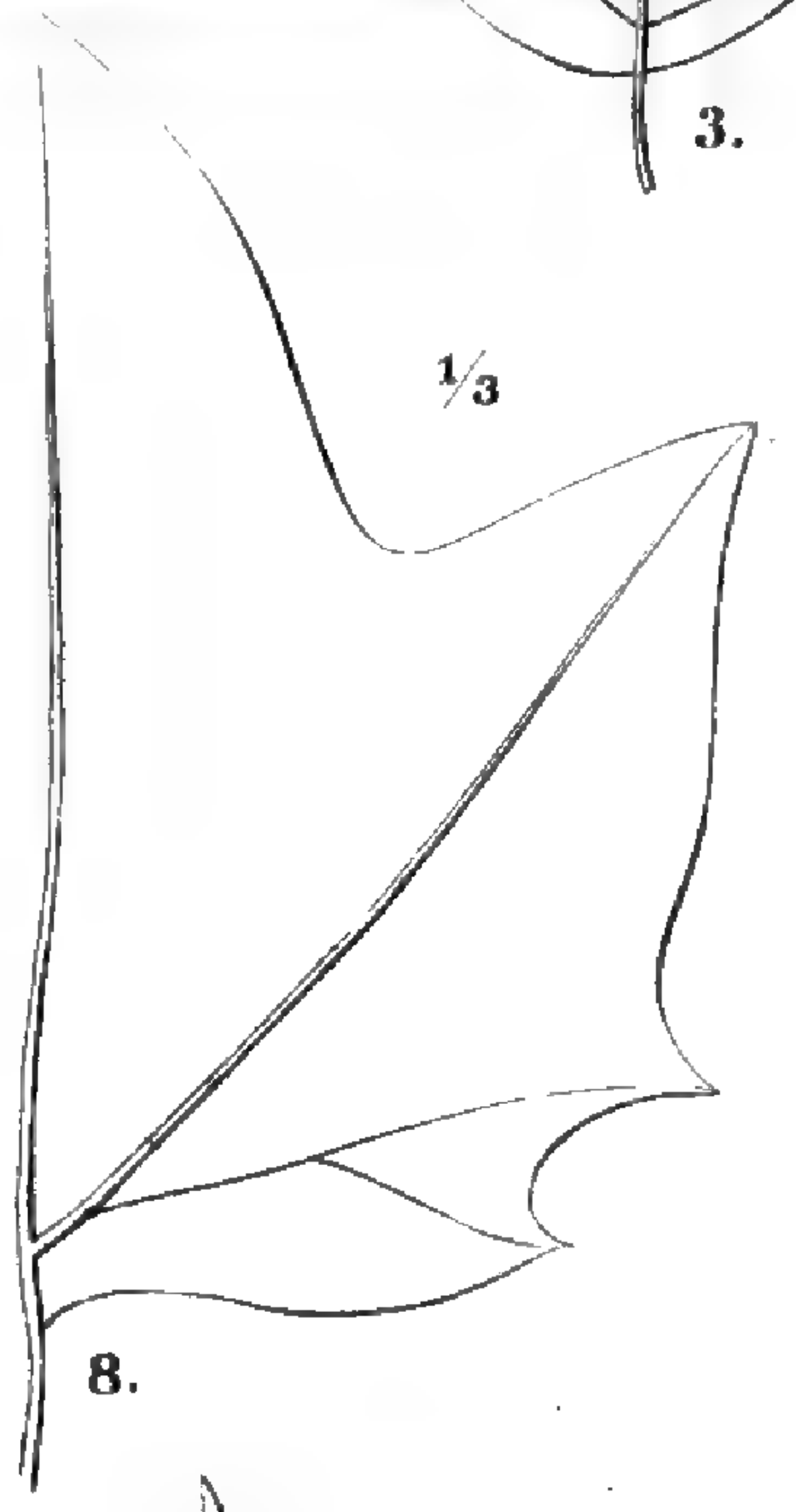
6.



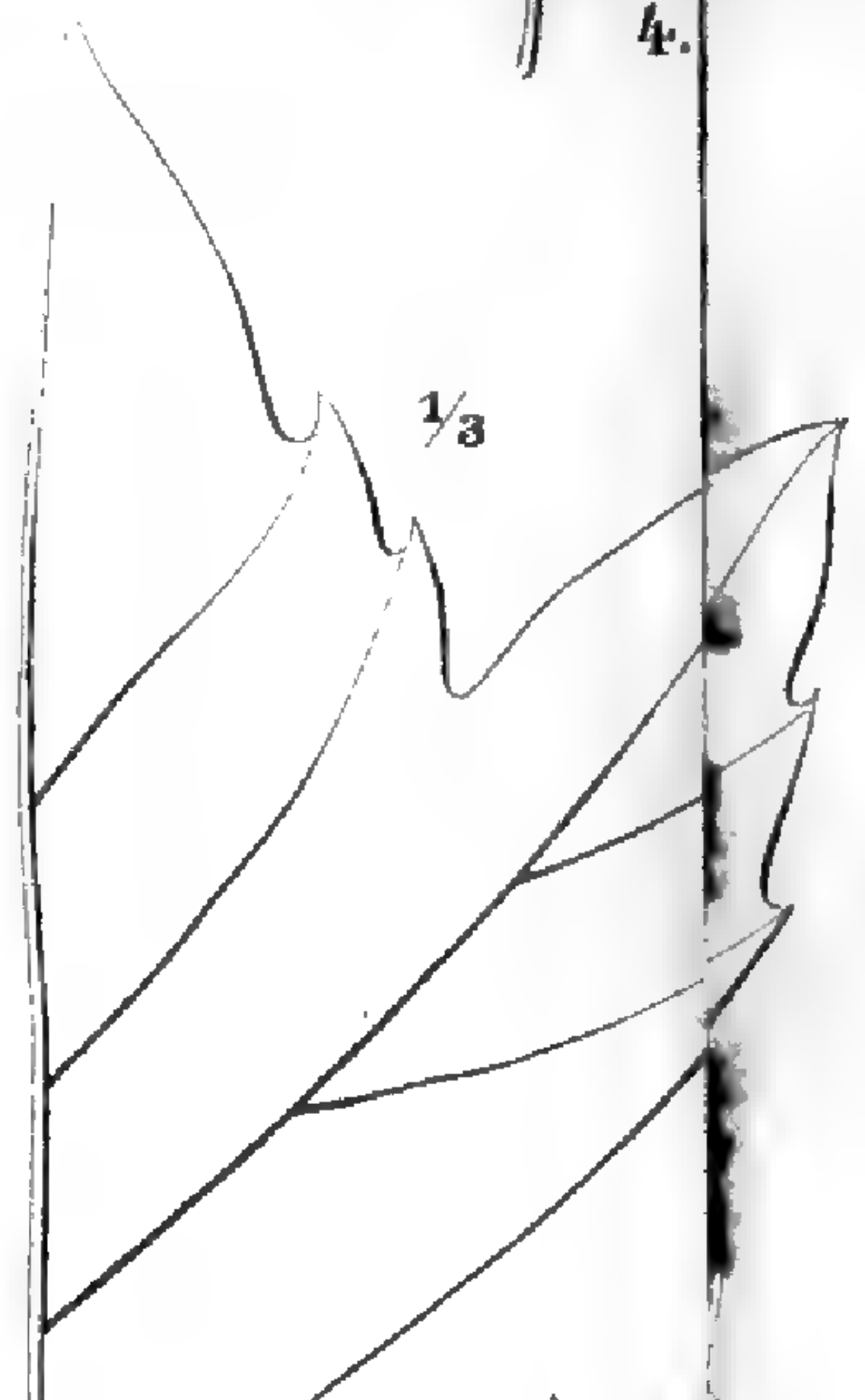
5.



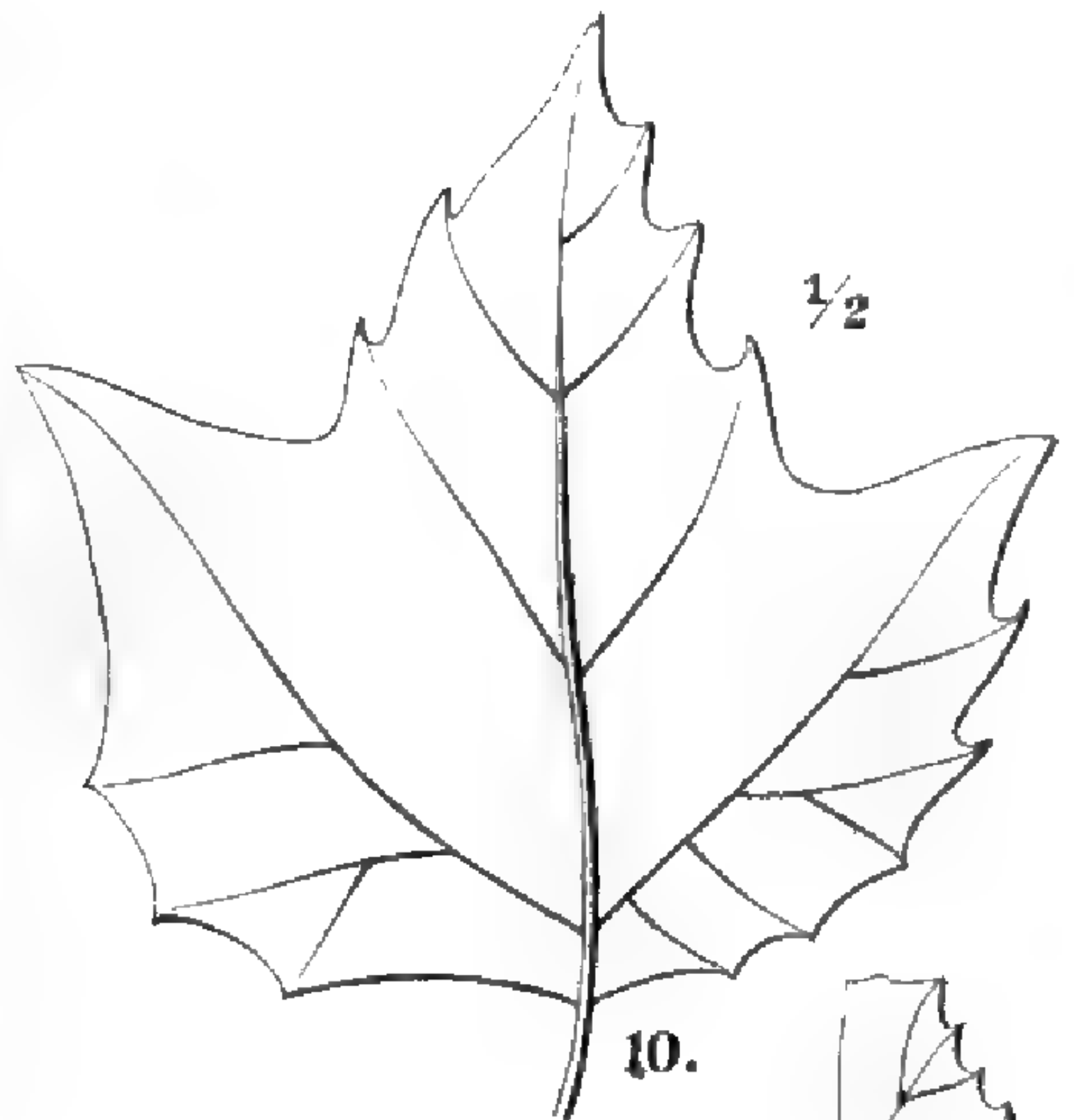
7.



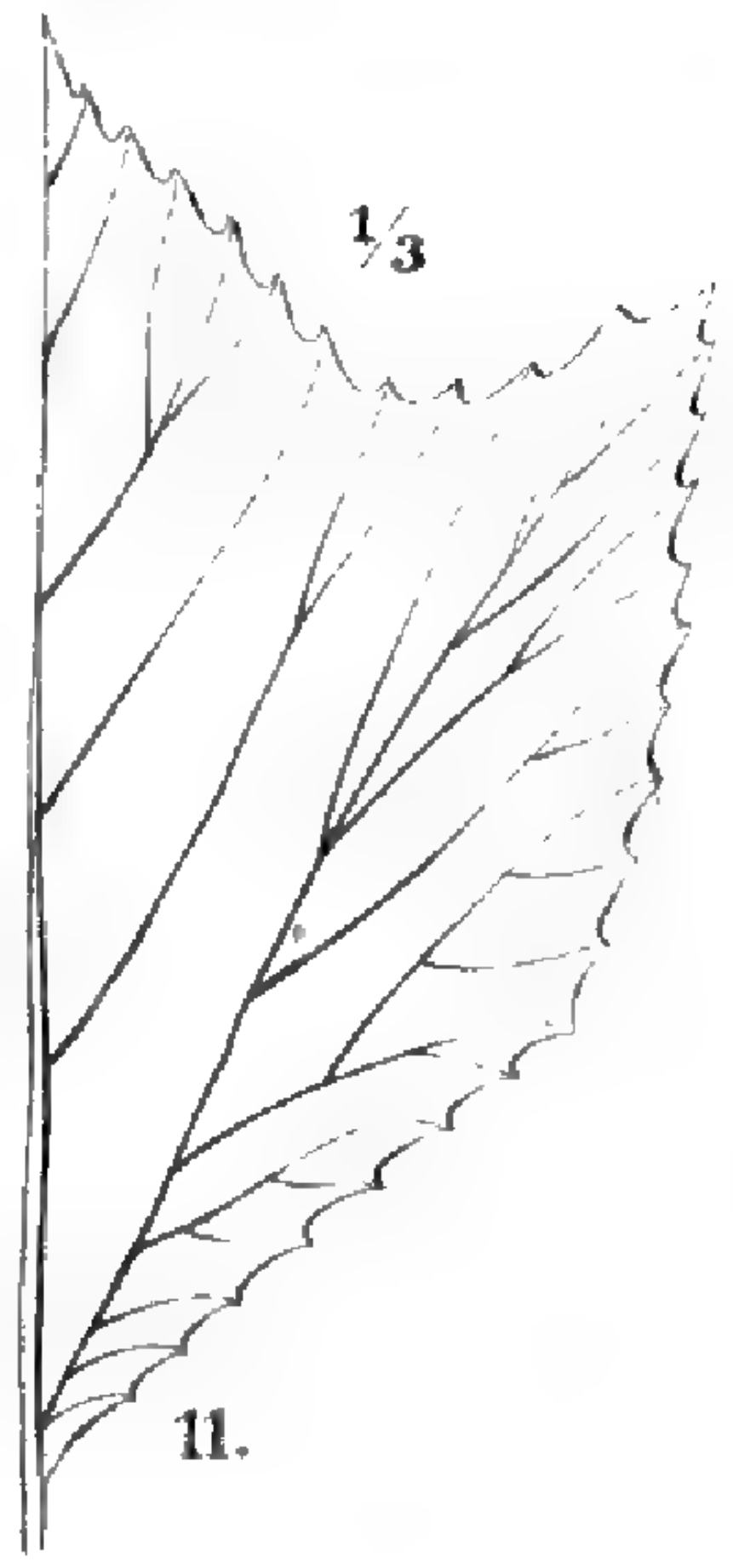
8.



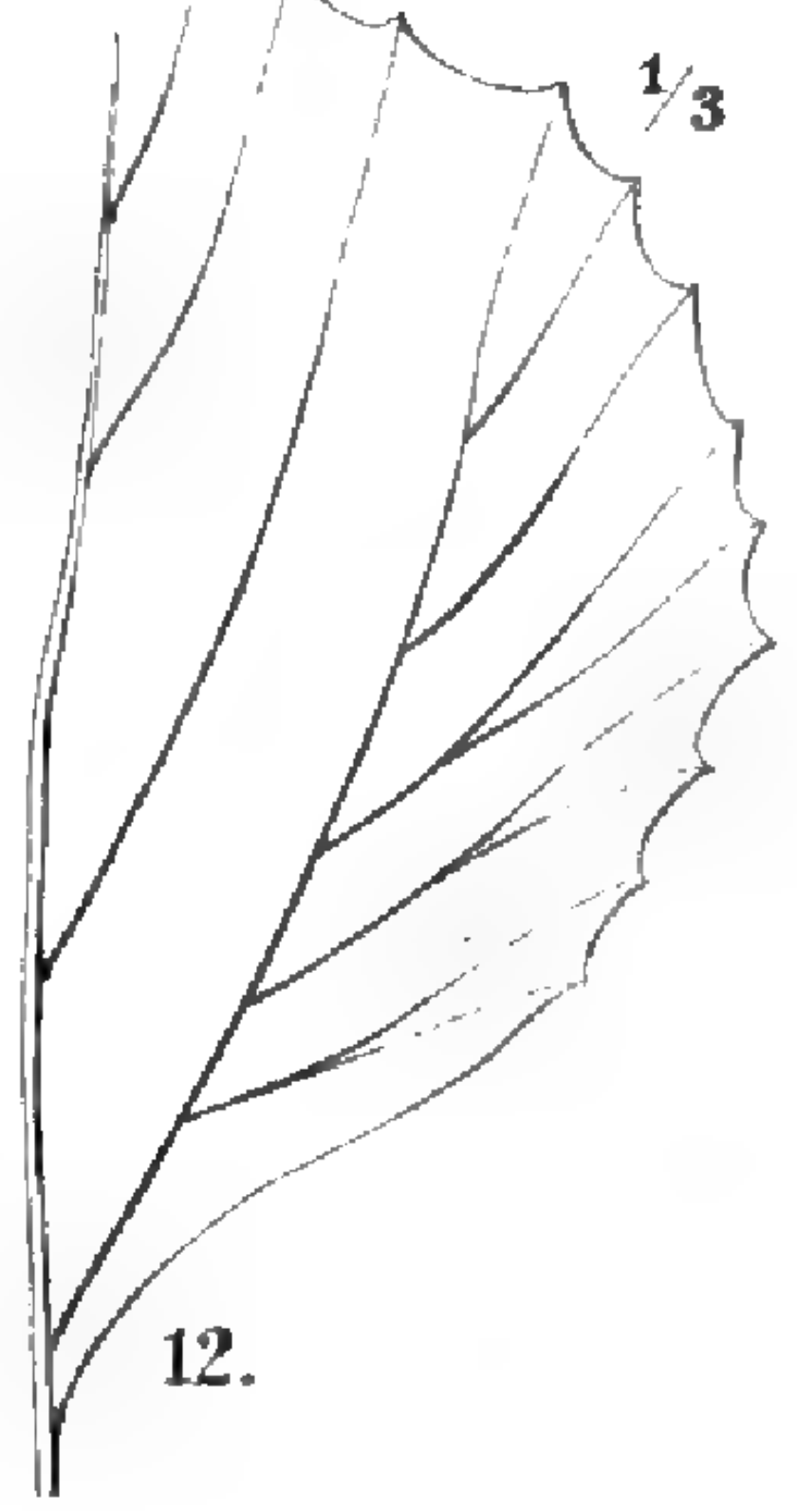
9.



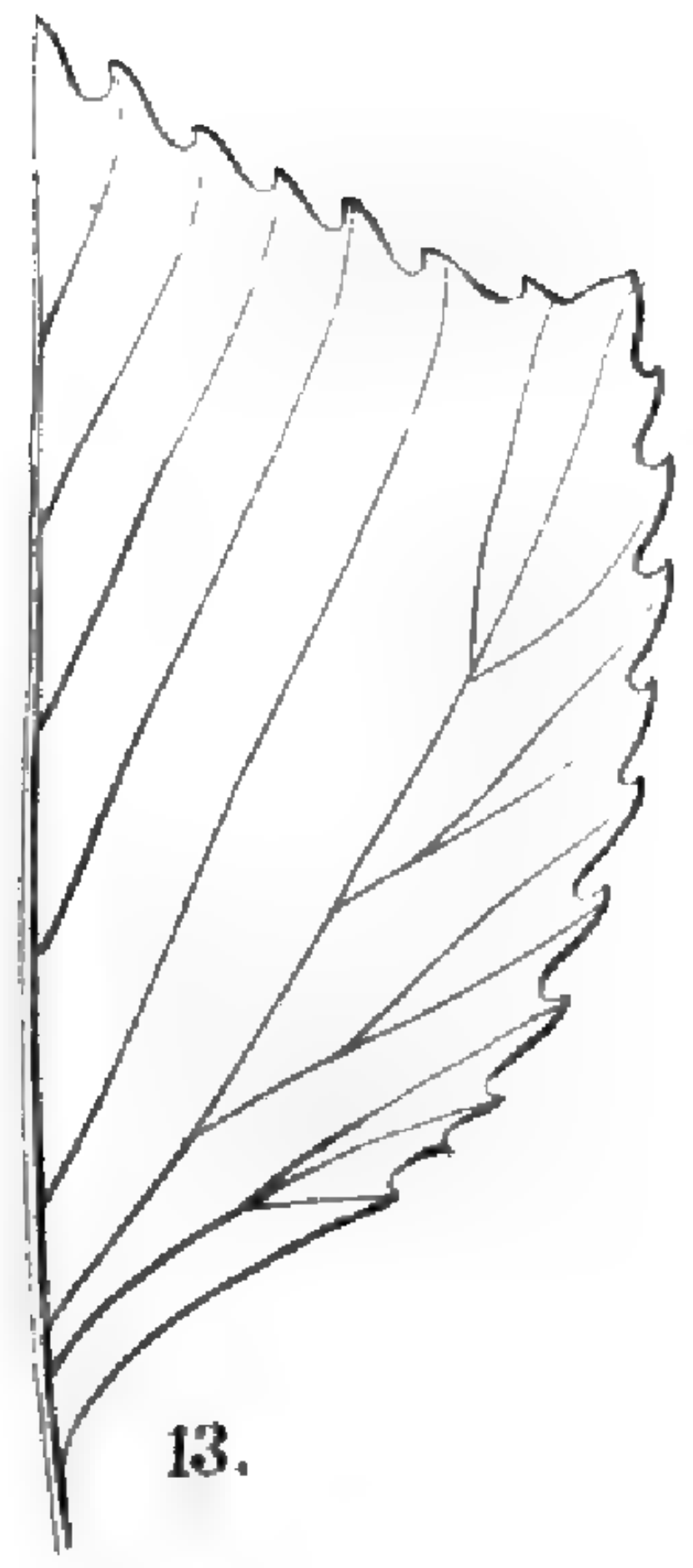
10.



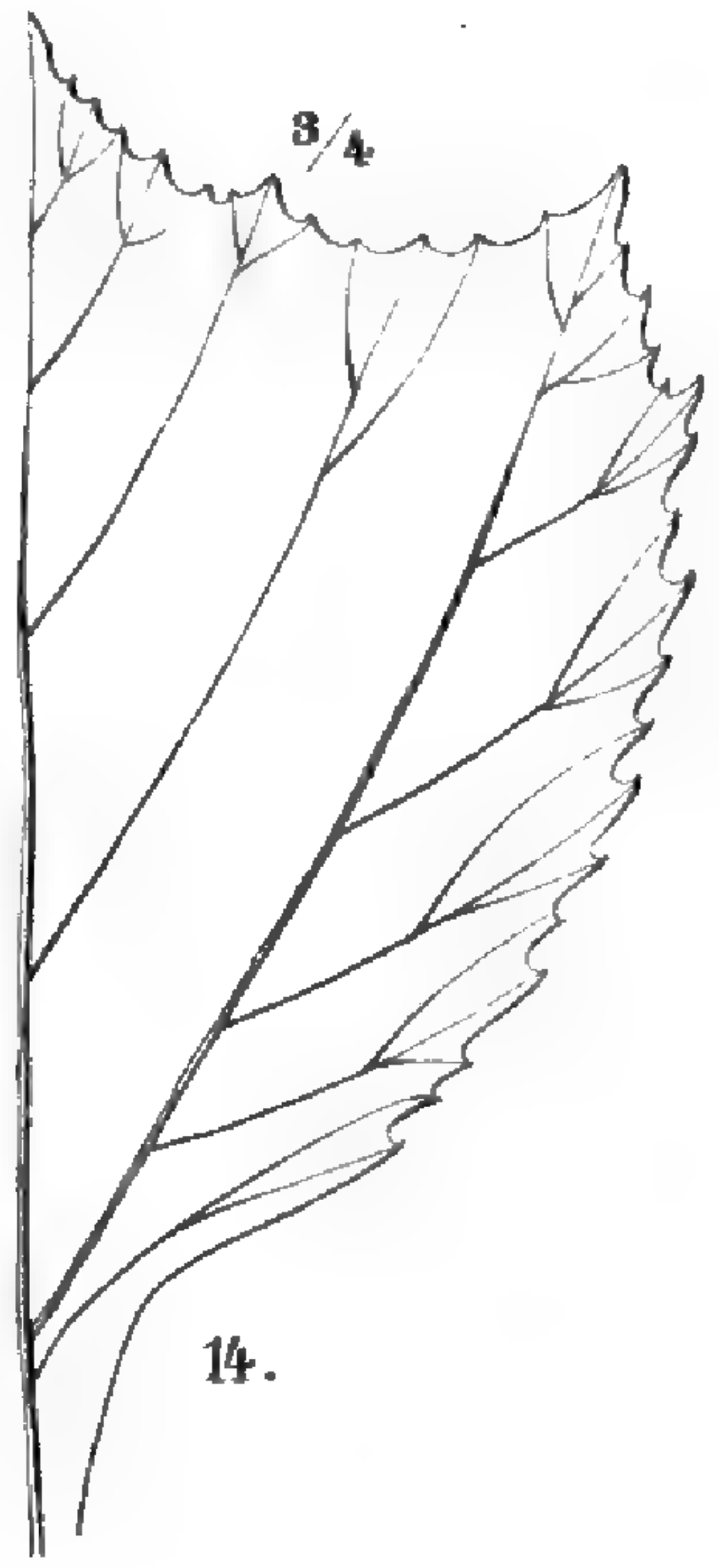
11.



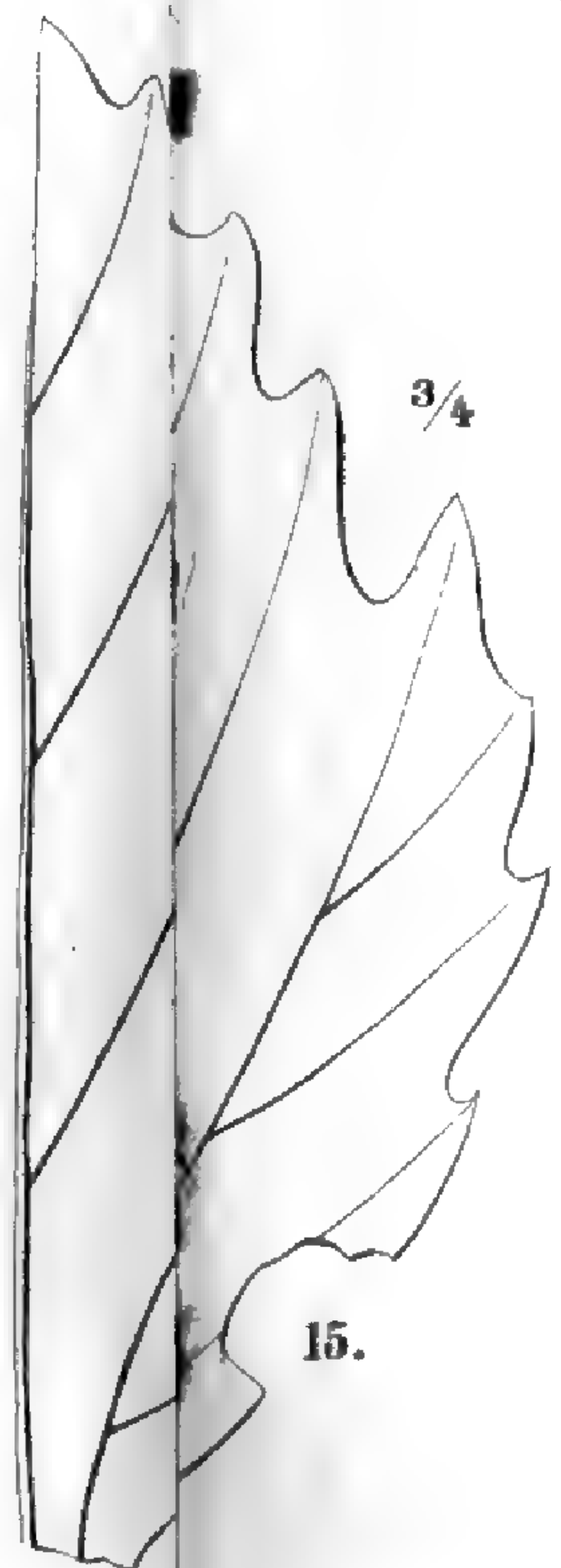
12.



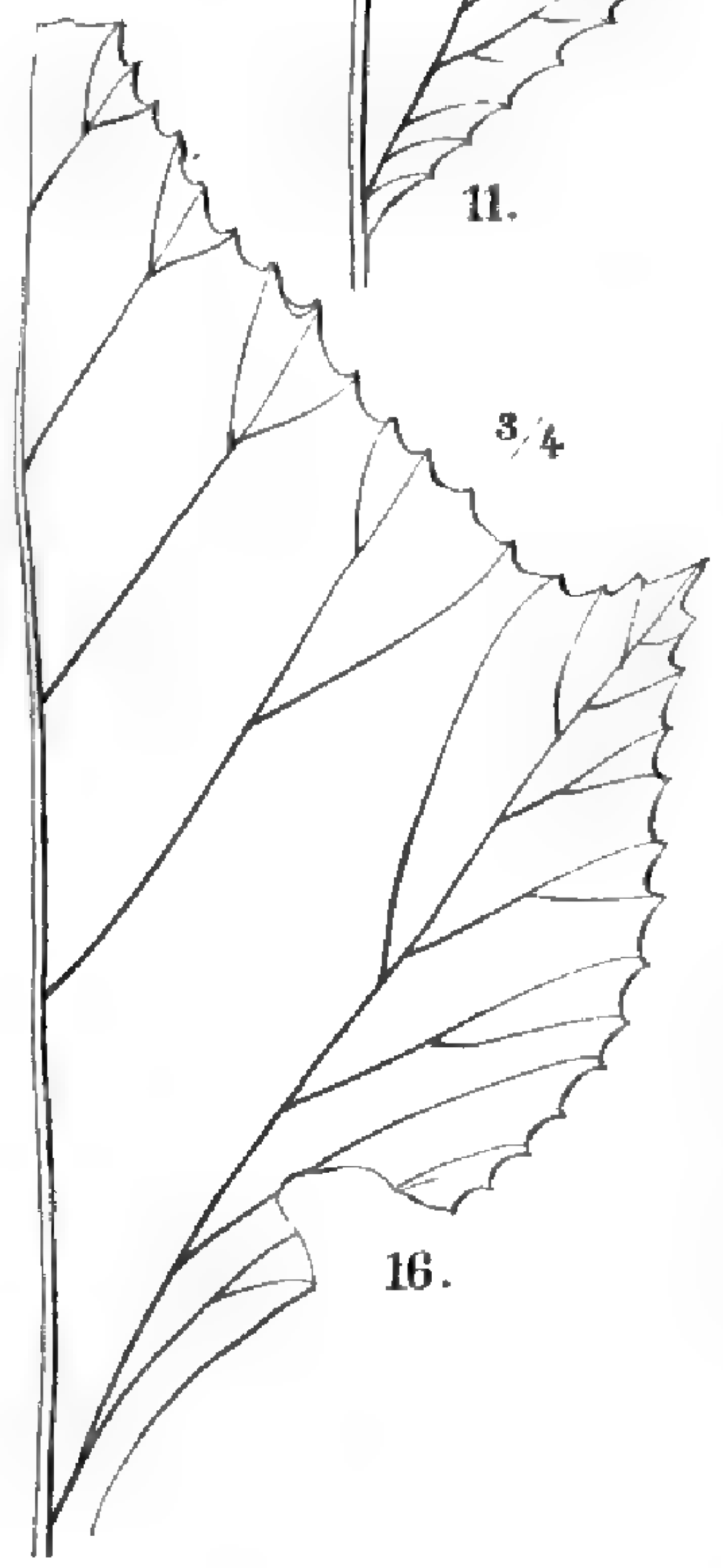
13.



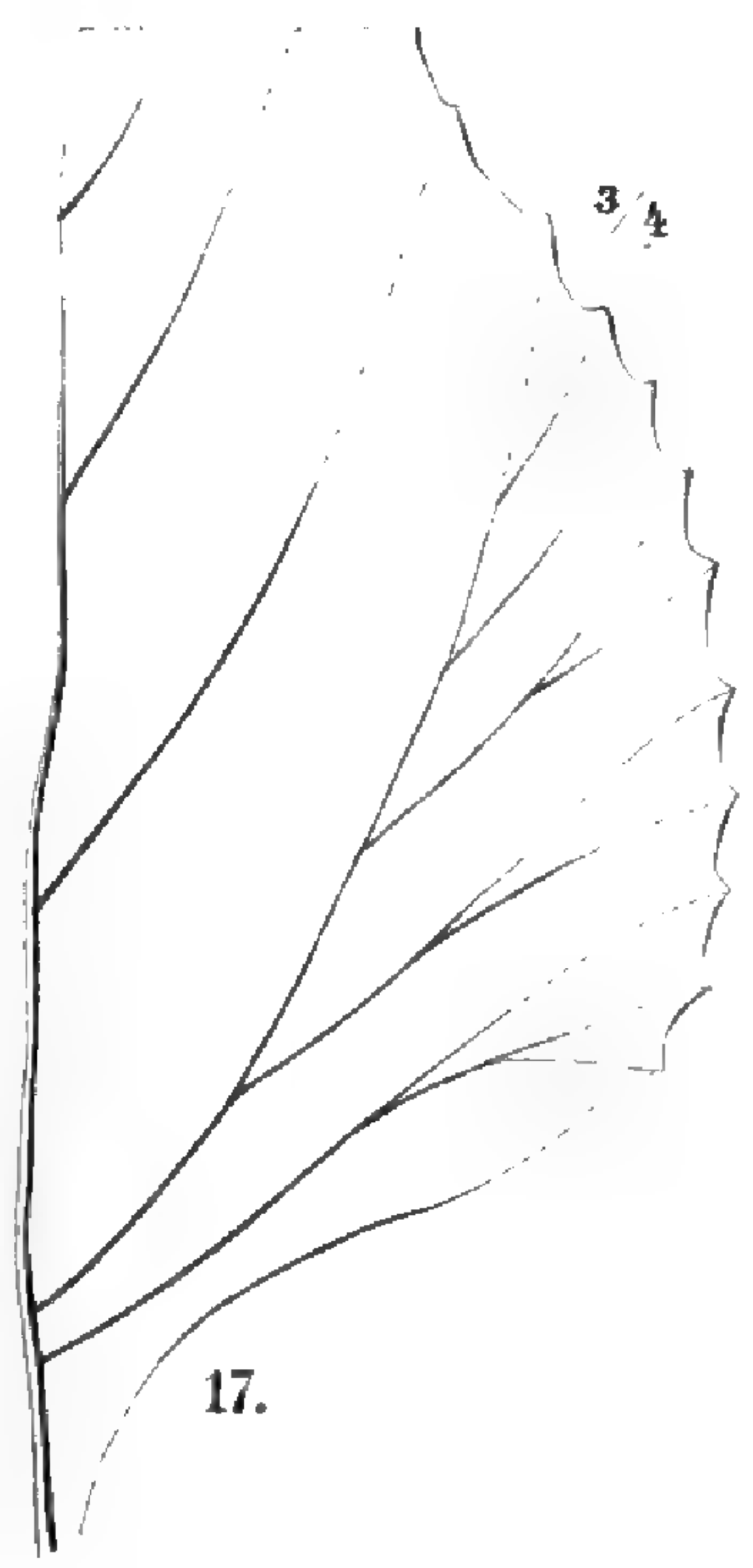
14.



15.



16.



17.

Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

259720
E

Botanische Jahrbücher

für

Systematik, Pflanzengeschichte

und

Pflanzengeographie

herausgegeben

von

A. Engler.

MISSOURI
BOTANICAL
GARDEN.

Elfter Band.

I. Heft.

Mit 2 Tafeln und 1 Holzschnitt.

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1889.

Ausgegeben den 2. April 1889.

Inhalt.

Seite

M. Kronfeld, Über die biologischen Verhältnisse der Aconitum-Blüte. (Mit Tafel I und 1 Holzschnitt) 1

O. Drude, Über die Principien in der Unterscheidung von Vegetationsformationen, erläutert an der centraleuropäischen Flora. 21

L. Wittmack, Plantae Lehmannianae in Guatemala, Costarica, Columbia, Ecuador etc. collectae. Bromeliaceae 52

Ferd. Pax, Nachträge und Ergänzungen zu der Monographie der Gattung Acer. 72

Ant. Heimerl, Neue Arten von Nyctaginaceen. (Mit Tafel II) 84

Vict. Schiffner, Die Gattung Helleborus 92

Inhalt des Litteraturberichts.

Schimper, A. F. W.: Die epiphytische Vegetation Amerikas, S. 1. — *Stahl, E.:* Pflanzen und Schnecken, S. 4. — *Frank, B.:* Über die physiologische Bedeutung der Mycorhiza, S. 5. — *Baker, J. G.:* Handbook of the *Amaryllideae* including the *Alstroemerieae* and *Agaveae*, S. 6. — *Böckeler, O.:* Beiträge zur Kenntnis der *Cyperaceen.* Heft 1, S. 8. — *Ridley:* A revision of the genera *Microstylis* and *Malaxis*, S. 9. — *Rolfe, R. A.:* On bigeneric Orchid hybrids, S. 13. — *King, G.:* The species of *Ficus* of the Indo-Malayan and Chinese Countries. Part 2, *Synoecia, Sycidium, Covellia, Eusyce* and *Neomorphe*, S. 14. — *Martius, Eichler, Urban:* Flora Brasiliensis, S. 23. — *Huxley, T. H.:* The gentians: notes and queries, S. 26. — *Maximowicz, C. J.:* Diagnoses plantarum novarum asiaticarum. VIII. S. 27. — *Oliver:* Flora of Somali-Land, Memorandum and Catalogue in F. L. James, The unknown horn of Africa, S. 29. — Memorial of Asa Gray, S. 29. — List of the writing of Dr. Asa Gray, chronologically arranged, with an Index, S. 30. — *Kraus, G.:* Der botanische Garten der Universität Halle. Heft 1, S. 30. — *Schilling, A. J.:* Johann Jakob Dillenius. Sein Leben und Wirken, S. 30. — *Schenk, A.:* Paläophytologie 6. Lfg. Dicotylae, II. Abt., S. 30. — *Potonié, H.:* Die fossile Gattung *Tylodendron*, S. 30. — *Fliche, M.:* Notes sur les formes du genre Ostrya, S. 31. — *Ward, F.:* The paleontologic history of the genus *Platanus*, S. 31. — *Schenk, A.:* Fossile Hölzer aus Ostasien und Ägypten, S. 31. — *Fliche, P.:* Sur les bois silifiés de la Tunisie et de l' Algérie, S. 32. — *Lesquereux, L.:* List of fossil plants collected by Mr. J. C. Russell, at black creek, near Gadsden, Ala., with descriptions of several new species, S. 32. — *Derselbe:* Recent determinations of fossil plants from Kentucky, Luisiana, Oregon, California, Alaska, Greenland etc. with descriptions of new species, S. 32. — *Derselbe,* New species of fossil wood (Araucarioxylon arizonicum) from Arizona and New Mexiko, S. 32.

☞ Diesem Hefte liegen folgende **Prospekte** der Librairie **Paul Klincksieck,** 15, rue de Sévres, **Paris,** bei:

über **Plantae Delavayane** und
über **Revue générale de Botanique.**

Botanische Jahrbücher

für

Systematik, Pflanzengeschichte

und

Pflanzengeographie

herausgegeben

von

A. Engler.

MISSOURI
BOTANICAL
GARDEN.

Elfter Band.

III. Heft.

Mit 1 Tafel und 3 Holzschnitten.

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1889.

Ausgegeben den 13. September 1889.

Inhalt.

Seite

F. Niedenzu, Über den anatomischen Bau der Laubblätter der Arbutoideae und Vaccinioideae in Beziehung zu ihrer systematischen Gruppierung und geographischen Verbreitung. (Schluss.) 177

J. Klinge, Über den Einfluss der mittleren Windrichtung auf das Verwachsen der Gewässer, nebst Betrachtung anderer von der Windrichtung abhängiger Vegetationserscheinungen im Ostbalticum. (Mit 3 Holzschnitten.) 264

K. Fritsch, Über eine neue Potentilla aus Mittelamerika 314

F. Pax, Beiträge zur Kenntnis der Amaryllidaceae. (Mit Tafel VII.) 318

Inhalt des Litteraturberichts.

Otto: Die Vegetationsverhältnisse der Umgebung von Eisleben, S. 57. — *Israel:* Schlüssel zum Bestimmen der in der Umgegend von Annaberg-Buchholz wildwachsenden Pflanzen, S. 58. — *Jaennicke, W.*, Die Landflora von Mainz, S. 58. — *Petry, A.:* Die Vegetationsverhältnisse des Kyffhäusergebirges, S. 58. — *Beckmann C.:* Florula Bassumensis, S. 59. — *Krause, E.:* Geographische Übersicht über die Flora von Schleswig-Holstein, S. 60. — *Hoffmann, H.:* Über den praktischen Wert phänologischer Beobachtungen, S. 60. — *Ihne, E.:* Über die Schwankungen der Aufblühzeit, S. 61. — *Hult, R.:* Die alpinen Pflanzenformationen des nördlichsten Finnlands, S. 61. — *Cosson, E.:* Illustrationes florae atlanticae seu icones plantarum novarum in regno Tunet. et imperio Marocc. nascentium, S. 62. — *Post, E.:* Diagnoses plantarum nov. orient., S. 63. — *Brown, J. E.:* The forest flora of South Australia, S. 64. — *Treub, M.:* Nouvelles recherches sur le Myrmecodia de Java, S. 65. — *Wettstein, R. v.:* Über die Compositen der oest.-ung. Flora mit zuckerabscheidenden Hüllschuppen, S. 65. — *Hovelacque, M.:* Recherches sur l'appareil végétatif des Bignoniacées, Rhinanthacées, Orobanchées et Utriculariées, S. 65.

Beiblatt No. 24: Personalnachrichten. — Botanische Congresse.

Bemerkung.

Die Herren Mitarbeiter erhalten für ihre Originalabhandlungen ein Honorar von *M* 30 pro Bogen, sowie auf besondern Wunsch eine Anzahl (bis zu 20) Separatabzüge. Abhandlungen, die ganz oder teilweise als Dissertationen bzw. Habilitationsschriften erscheinen, sowie floristische Aufzählungen können nicht honorirt werden, doch wird in diesen Fällen eine grössere Anzahl von Separatabzügen bewilligt. Referate für den Litteraturbericht werden mit *M* 40 pro Bogen honorirt. Die Zahlung der Honorare erfolgt stets bei Abschluss eines Bandes. — Alle Sendungen für die »Botanischen Jahrbücher« werden an den Herausgeber, Herrn Prof. Dr. Ad. Engler in Breslau*) erbeten. Im Interesse einer raschen und sicheren Veröffentlichung liegt es, dass die Manuscripte **völlig druckfertig** eingeliefert werden, da mit nachträglichem Einschieben und ausgedehnten Abänderungen während der Correctur Zeitverlust und sonstige Unzuträglichkeiten verbunden sind.

Die botanischen Jahrbücher werden auch nach Prof. Engler's Übersiedlung nach Berlin fortgesetzt werden und zugleich als Organ des Berliner botanischen Gartens und Museums erscheinen.

---

*) vom 1. Oktober ab in Berlin.

Botanische Jahrbücher

für

Systematik, Pflanzengeschichte

und

Pflanzengeographie

herausgegeben

von

A. Engler.

MISSOURI
BOTANICAL
GARDEN.

Elfter Band.

IV. Heft.

Mit 3 Tafeln.

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1889.

Ausgegeben den 31. December 1889.

Inhalt.

Seite
N. A. Ivanitzky, Verzeichnis der im Gouvernement Wologda wildwachsenden Pflanzen 339
Adolf Reinsch, Über die anatomischen Verhältnisse der Hamamelidaceae mit Rücksicht auf ihre systematische Gruppierung. (Mit Tafel VIII.) 347
M. Kuhn, E. Hackel, O. Böckeler und *F. Buchenau,* Plantae Marlothianae. Nachtrag: Polypodiaceae, Gramineae, Cyperaceae und Juncaceae 396
A. Garcke, Über Cassine domingensis Spr. 410
Johann Jankó, Abstammung der Platanen. (Mit Tafel IX und X.) 412

Inhalt des Litteraturberichts.

Schmidt, E.: Beitrag zur Kenntnis der Hochblätter, S. 75. — *Wetterwald, I.:* Blatt und Sprossbildung bei Euphorbien und Cacteen, S. 75. — *Raimann, R.:* Über unverholzte Elemente der innersten Xylemzone der Dikotyledonen, S. 75. — *Correns, C. E.:* Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der extranuptialen Nektarien von Dioscorea, S. 76. — *Mez, C.:* Lauraceae americanae, S. 76. — *Beck, G. v. Mannagetta:* Über die Entwickelung und den Bau der Schwimmorgane von Neptunia oleracea Lour., S. 78. — *Goebel, K.:* Pflanzenbiologische Schilderungen. I, S. 78. — *Wiesner, J.:* Biologie der Pflanzen, S. 79. — *Wittich, Chr.:* Pflanzen-Areal-Studien. Die geographische Verbreitung unserer bekanntesten Sträucher, S. 81. — *Krause, E.:* Geographische Übersicht der Flora von Schleswig-Holstein, S. 81. — *Rostock, M.:* Phanerogamenflora von Bautzen und Umgegend, nebst einem Anhange: Verzeichnis Oberlausitzer Kryptogamen, S. 81. — *Saelan-Kihlman-Hjelt:* Herbarium musei fennici (Editio II), I. Plantae vasculares, S. 82. — *Stebler et Schröter:* Die Alpen-Futterpflanzen, S. 82. — *Fritsch, C.:* Auffindung der Waldsteinia ternata (Steph.) innerhalb des deutschen Florengebietes, S. 83. — Beitrag zur Flora von Persien. Bearbeitung der von *I. A. Knapp* im Jahre 1884 in der Provinz Adserbidschan gesammelten Pflanzen. I. Labiatae von *H. Braun,* II. Salsolaceae, III. Amarantaceae, IV. Polygonaceae von *C. Rechinger,* S. 84. — *Stapf, O.:* Beiträge zur Flora von Persien. II, S. 84. — *Reinke, J.:* Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Anteils, S. 84. — *Reinke, J.* in Verbindung mit *F. Schütt* und *P. Kuckuck:* Atlas deutscher Meeresalgen, S. 86. — *Oetker, A.:* Zeigt der Pollen in den Unterabteilungen der Pflanzenfamilien charakteristische Unterschiede? S. 87. — *Lauterbach, C.:* Untersuchungen über Bau und Entwickelung der Secretbehälter bei den Cacteen unter Berücksichtigung der allgemeinen anatomischen Verhältnisse derselben, S. 88.

Beiblatt Nr. 25: Botanische Museen — Personalnachrichten.

Bemerkung.

Die Herren Mitarbeiter erhalten für ihre Originalabhandlungen ein Honorar von ℳ 30 pro Bogen, sowie auf besondern Wunsch eine Anzahl (bis zu 20) Separatabzüge. Abhandlungen, die ganz oder teilweise als Dissertationen bzw. Habilitationsschriften erscheinen, sowie floristische Aufzählungen können nicht honorirt werden, doch wird in diesen Fällen eine grössere Anzahl von Separatabzügen bewilligt. Referate für den Litteraturbericht werden mit ℳ 40 pro Bogen honorirt. Die Zahlung der Honorare erfolgt stets bei Abschluss eines Bandes. — Alle Sendungen für die »Botanischen Jahrbücher« werden an den Herausgeber, Herrn Prof. Dr. Ad. Engler in Berlin W. Potsdamerstr. 73 erbeten. Im Interesse einer raschen und sicheren Veröffentlichung liegt es, dass die Manuscripte **völlig druckfertig** eingeliefert werden, da mit nachträglichem Einschieben und ausgedehnten Abänderungen während der Correctur Zeitverlust und sonstige Unzuträglichkeiten verbunden sind.

Die botanischen Jahrbücher werden auch nach Prof. Engler's Übersiedlung nach Berlin fortgesetzt werden und zugleich als Organ des Berliner botanischen Gartens und Museums erscheinen.

Botanische Jahrbücher
für
Systematik, Pflanzengeschichte
und
Pflanzengeographie

herausgegeben

von

A. Engler.

Elfter Band.

V. Heft.

Mit 1 Holzschnitt.

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1890.

Ausgegeben den 25. April 1890.

Inhalt.

Seite

Vincenz Aladár Richter, Zwei für die Flora von Ungarn neue Soldanellen: Soldanella minima Hoppe und S. pusilla Baumg.×S. montana Willd. hybr. nov., nebst Bemerkungen zum Artikel »Das Artenrecht der Soldanella hungarica Simk.« von Dr. Eustach Wołoszczak. (Mit einem Holzschnitt.) 459

Inhalt des Litteraturberichts.

Knoblauch, E.: Anatomie des Holzes der Laurineen, S. 89. — *Baker, J. G.*: Handbook of the Bromeliaceae, S. 90. — *Lojacono, C. Pojero*: Flora Sicula o descrizione delle plante vascolari spontanee o indigenate in Sicilia. Vol. I. Parte 1. Polypetalae, S. 93. — Flora brasiliensis. Fasc. CVI. Caricaceae, exp. *H. comes a Solms-Laubach*, S. 94; Fasc. CV. Moringaceae, exp. *J. Urban*, S. 94; Fasc. CV. Napoleonaceae, exp. *A. G. Eichler*, S. 94. — *Blytt, A.*: The probable cause of the displacement of beachlines, S. 96. — *Krašan, F.*: Über die Vegetationsverhältnisse und das Klima der Tertiärzeit in den Gegenden der gegenwärtigen Steiermark, S. 99. — *Beck, G. v.*: Schicksale und Zukunft der Vegetation Niederösterreichs, S. 101. — *Johow, F.*: Die chlorophyllfreien Humuspflanzen nach ihren biologischen und anatomisch-entwickelungsgeschichtlichen Verhältnissen, S. 101. — *Schenck, H.*: Über das Aërenchym, ein dem Kork homologes Gewebe bei Sumpfpflanzen, S. 103. — *Fliche, M. P.*: Un reboisement, étude botanique et forestière, S. 104. — *Jacob, G.*: Untersuchungen über zweites oder wiederholtes Blühen, S. 106. — *Stapf, O.*: Die Arten der Gattung Ephedra, S. 106. — *Müller, Baron F. v.*: Systematic census of Australian plants, with chronologic, literary and geographic annotations. Fourth Supplement for 1886, 1887 and 1888, S. 110; Records of observations on Sir W. Mac Gregor's highland-plants from New-Guinea, S. 110. — *Schenk, A.*: Palaeophytologie, 8. Lief. Dicotylae, S. 113. — *Deflers, A.*: Voyage au Yemen, S. 113. — *Beccari, O.*: Malesia. Vol. III. Fasc. IV, S. 114. — *Schumann, K.* und *M. Hollrung*: Die Flora von Kaiser Wilhelms-Land, S. 117.

Übersicht der wichtigeren und umfassenderen, im Jahre 1889 über Systematik, Pflanzengeographie und Pflanzengeschichte erschienenen Arbeiten, S. 118.

Beiblatt Nr. 26: *Garcke, A.*: Was ist aus Astropus tomentosus Spr. geworden? — *Engler, A.*: Drei neue Burseraceae aus Westafrika. — Personalnachrichten.

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in Leipzig.

Soeben erschien:

Das reizleitende Gewebesystem der Sinnpflanze.

Eine anatomisch-physiologische Untersuchung

von

Dr. G. Haberlandt

o. ö. Professor der Botanik an der Universität Graz.

Mit 3 lithographirten Tafeln.

gr. 8. *M* 4. —

Grundlinien zu einer Physiologie des Gerbstoffs

von

Gregor Kraus

Professor der Botanik in Halle.

gr. 8. 1888. *M* 3. —.

Bemerkung.

Die Herren Mitarbeiter erhalten für ihre Originalabhandlungen ein Honorar von ℳ 30 pro Bogen, sowie auf besondern Wunsch eine Anzahl (bis zu 20) Separatabzüge. Abhandlungen, die ganz oder teilweise als Dissertationen bzw. Habilitationsschriften erscheinen, sowie floristische Aufzählungen können nicht honorirt werden, doch wird in diesen Fällen eine grössere Anzahl von Separatabzügen bewilligt. Referate für den Litteraturbericht werden mit ℳ 40 pro Bogen honorirt. Die Zahlung der Honorare erfolgt stets bei Abschluss eines Bandes. — Alle Sendungen für die »Botanischen Jahrbücher« werden an den Herausgeber, Herrn Prof. Dr. Ad. Engler in Berlin W. Potsdamerstr. 73 erbeten. Im Interesse einer raschen und sicheren Veröffentlichung liegt es, dass die Manuscripte **völlig druckfertig** eingeliefert werden, da mit nachträglichem Einschieben und ausgedehnten Abänderungen während der Correctur Zeitverlust und sonstige Unzuträglichkeiten verbunden sind.

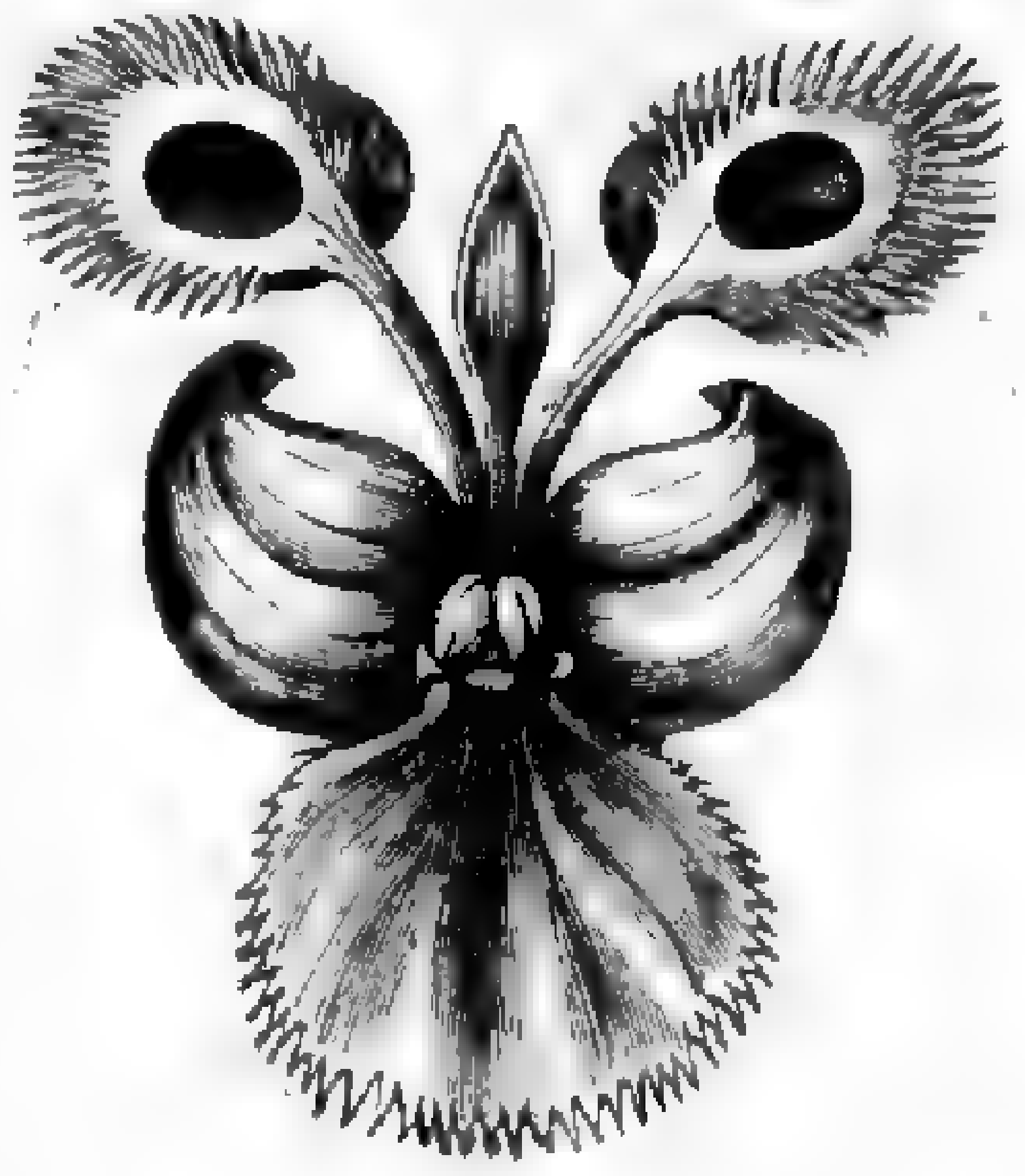
Die botanischen Jahrbücher werden auch nach Prof. Engler's Übersiedlung nach Berlin fortgesetzt werden und zugleich als Organ des Berliner botanischen Gartens und Museums erscheinen.

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in Leipzig.

Die natürlichen Pflanzenfamilien

nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten insbesondere den Nutzpflanzen.

In
Lieferungen
(3 Bogen) Lex. 8⁰
zum
Subskriptionspreis
à M. 1.50.—.
Einzelpreis
M. 3.—.



Mit
mehreren Tausend
Abbildungen.

Probebogen
durch alle Buchhandlungen wie direkt
vom Verleger
franko und **gratis.**

Bearbeitet unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten von

A. Engler
ord. Prof. der Botanik und Direktor des
botanischen Gartens zu Berlin

und

K. Prantl
Prof. der Botanik und Direktor des
botanischen Gartens zu Breslau.

Bisher erschien:

I. Teil. (Im Erscheinen.)

1. Abteilung (Lfg. 36): *Acrasieae, Phytomyxinae, Myxogasteres* von J. Schröter. (Bogen 1 u. 2; wird fortgesetzt!)

2. Abteilung (Lfg. 40): *Conjugatae: Desmidiaceae, Zygnemaceae, Mesocarpaceae* von N. Wille; *Chlorophyceae: Volvocaceae, Tetrasporaceae* von N. Wille. (Bogen 1—3; wird fortgesetzt!)

II. Teil in sechs Abteilungen. (Vollständig.)

Mit 3537 Einzelbildern in 803 Figuren, 3 Vollbildern, sowie Abteilungsregistern. Lex. 8⁰. **In 6 Abteil. geh. Einzelpreis** M. 66.—, **Subskriptionspreis** M. 33.—. **In einen Band gebunden Einzelpreis** M. 69.50, **Subskriptionspreis** M. 36.50.

Die sechs Abteilungen sind auch einzeln erhältlich und zwar:

1. Abteilung: *Cycadaceae* von A. W. Eichler, A. Engler, K. Prantl; *Cordaitaceae* von A. Engler; *Coniferae* von A. W. Eichler, A. Engler, K. Prantl; *Gnetaceae* von A. W. Eichler; *Angiospermae, Typhaceae* von A. Engler; *Pandanaceae* von H. Graf zu Solms; *Sparganiaceae* von A. Engler; *Potamogetonaceae* von P. Ascherson; *Najadaceae* von P. Magnus; *Aponogetonaceae* von A. Engler; *Juncaginaceae* von Fr. Buchenau, G. Hieronymus; *Alismaceae, Butomaceae* von Fr. Buchenau; *Triuridaceae* von A. Engler; *Hydrocharitaceae* von P. Ascherson, M. Gürke. Mit 1149 Einzelbildern in 191 Figuren, 1 Holzschnitttafel und Register. M. 17.—.

2. Abteilung: *Gramineae* von E. Hackel; *Cyperaceae* von F. Pax. Mit 426 Einzelbildern in 120 Figuren, 1 Holzschnitttafel und Register. M. 9.—.

3. Abteilung: *Palmae, Cyclanthaceae* von O. Drude; *Araceae, Lemnaceae* von A. Engler. Mit 562 Einzelbildern in 109 Figuren und Register. M. 11.—.

4. Abteilung: *Flagellariaceae, Mayacaceae, Xyridaceae, Rapateaceae, Philydraceae* von A. Engler; *Restionaceae, Centrolepidaceae, Eriocaulaceae* von G. Hieronymus; *Commelinaceae, Pontederiaceae* von S. Schönland; *Bromeliaceae* von L. Wittmack. Mit 262 Einzelbildern in 41 Figuren und Register. M. 5.—.

5. Abteilung: *Juncaceae* von F. Buchenau; *Stemonaceae, Liliaceae* von A. Engler; *Haemodoraceae, Amaryllidaceae, Velloziaceae, Taccaceae, Dioscoreaceae, Iridaceae* von F. Pax. Mit 352 Einzelbildern in 105 Figuren und Register. M. 10.—.

6. Abteilung: *Musaceae, Zingiberaceae, Cannaceae, Marantaceae* von O. G. Petersen; *Burmanniaceae* von A. Engler; *Orchidaceae* von E. Pfitzer. Mit 782 Einzelbildern in 237 Figuren, einem Vollbild und Register. M. 14.—.

III. Teil. (Im Erscheinen.)

1. Abteilung (Lfg. 14, 18, 20, 30, 32, 35): *Saururaceae, Piperaceae, Chloranthaceae, Lacistemaceae, Casuarinaceae, Juglandaceae, Myricaceae, Leitneriaceae* von A. Engler; *Salicaceae* von F. Pax; *Betulaceae, Fagaceae* von K. Prantl; *Ulmaceae, Moraceae, Urticaceae, Proteaceae, Loranthaceae* von A. Engler; *Myzodendraceae, Santalaceae, Grubbiaceae* von G. Hieronymus; *Olacaceae, Balanophoraceae* von A. Engler; *Aristolochiaceae* von H. Solereder; *Rafflesiaceae, Hydnoraceae* von H. Graf zu Solms. Mit 1038 Einzelbildern in 190 Figuren, 2 Vollbildern und Register. M. 18.—.

1. Abteilung b (Lfg. 31, 33): *Phytolaccaceae, Nyctaginaceae* von A. Heimerl; *Aizoaceae, Portulacaceae, Caryophyllaceae* von F. Pax. Mit 193 Einzelbildern in 33 Figuren und Register. M. 6.—.

2. Abteilung (Lfg. 16, 19, 29): *Nymphaeaceae* von R. Caspary; *Ceratophyllaceae* von A. Engler; *Magnoliaceae* von K. Prantl; *Lactoridaceae* von A. Engler; *Trochodendraceae, Anonaceae, Myristicaceae, Ranunculaceae* von K. Prantl; *Lardizabalaceae, Berberidaceae, Menispermaceae, Calycanthaceae* von K. Prantl; *Monimiaceae, Lauraceae, Hernandiaceae* von F. Pax; *Papaveraceae* von K. Prantl und J. Kündig. (Bogen 1—9; wird fortgesetzt!)

3. Abteilung (Lfg. 24): *Rosaceae* von W. O. Focke. (Bogen 1—3; wird fortgesetzt!)

IV. Teil. (Im Erscheinen.)

1. Abteilung (Lfg. 37, 38): *Clethraceae, Pirolaceae, Lennoaceae, Ericaceae* von O. Drude. (Bogen 1—6; wird fortgesetzt!)

5. Abteilung (Lfg. 34, 36, 39): *Cucurbitaceae* von G. O. Müller und F. Pax; *Campanulaceae, Candolleaceae* von S. Schönland; *Calyceraceae* von F. Höck; *Compositae* von O. Hoffmann. (Bogen 1—8; wird fortgesetzt!)

In Vorbereitung befindet sich:

vom III. Teil.

4. Abteilung: *Geraniaceae, Oxalidaceae, Tropaeolaceae, Linaceae, Humiriaceae* von R. Reiche.

5. Abteilung: *Euphorbiaceae* von F. Pax.

Auf das diesem Hefte beiliegende **Circulär** betr. **Vervielfältigung wissenschaftlicher Zeichnungen auf zinkographischem** Wege erlaube ich mir die Herren Mitarbeiter der »Jahrbücher« ergebenst aufmerksam zu machen.

Wilhelm Engelmann.

In J. U. Kern's Verlag (Max Müller) in Breslau

ist soeben erschienen:

Kryptogamen-Flora von Schlesien.

Im Namen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur
herausgegeben von
Prof. Dr. Ferdinand Cohn.

Dritter Band. Erste Hälfte: Pilze, bearbeitet von Dr. J. Schroeter.
Erste Hälfte. 51 Bog. gr. 8°. Preis M. 20.

Früher erschienen:

Erster Band: Gefäss-Kryptogamen, bearbeitet von Dr. K. G. Stenzel. Laub- und Lebermoose, bearbeitet von K. G. Limpricht. Characeen bearbeitet von Prof. Dr. Alex. Braun. 1877. Preis M. 11.

Zweiter Band. Erste Hälfte: Algen, bearbeitet von Dr. Oskar Kirchner. 1878. Preis M. 7.

Zweiter Band. Zweite Hälfte: Flechten, bearbeitet von Berthold Stein. 1879. Preis M. 10.

Verlag von **Arthur Felix** in **Leipzig.**

Beiträge
zur
Morphologie und Physiologie der Bacterien
von
S. Winogradsky.

Heft I: Zur Morphologie und Physiologie der Schwefelbacterien.
Mit 4 Farbendruck-Tafeln.
In gr. 8. VI, 120 Seiten. brosch. Preis: 6 ℳ 40 ₰.

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in **Leipzig.**

Soeben erschien:

Ueber den mechanischen Bau des Blattrandes
mit Berücksichtigung
einiger Anpassungserscheinungen zur Verminderung der localen Verdunstung
von
Dr. Richard Hintz.
Mit 3 Tafeln. 4. ℳ 8.
(Nova Acta der Ksl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturf. Bd. LIV. No. 2.)

Ueber den Abbruch und Abfall pflanzlicher Behaarung
und den
Nachweis von Kieselsäure in Pflanzenhaaren
von
W. Kärner.
4. ℳ 2.
(Nova Acta der Ksl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturf. Bd. LIV. No. 3.)

Diesem Hefte liegt bei: ein **Verzeichniss** der Firma **T. O. Weigel Nachf.** in **Leipzig,** betreffend bedeutend im **Preise ermässigte Werke naturgeschichtl. Inhalts.**

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in Leipzig.

Die natürlichen Pflanzenfamilien

nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten insbesondere den Nutzpflanzen.

In
Lieferungen
(3 Bogen) Lex. 8⁰
zum
Subskriptionspreis
à M. 1.50.—.
Einzelpreis
M. 3.—.

Mit
mehreren Tausend
Abbildungen.
Probebogen
durch alle Buchhandlungen wie direkt
vom Verleger
franko und **gratis.**

Bearbeitet unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten von

A. Engler
ord. Prof. der Botanik und Direktor des
botanischen Gartens zu Breslau,

und

K. Prantl
Prof. der Botanik an der Forstlehranstalt
Aschaffenburg.

Bisher erschien:

I. Teil. (Im Erscheinen.)

1. Abteilung (Lfg. 36): *Acrasieae, Phytomyxinae, Myxogasteres* von J. Schröter. (Bogen 1 u. 2; wird fortgesetzt!)

II. Teil in sechs Abteilungen. (Vollständig.)

Mit 3537 Einzelbildern in 803 Figuren, 3 Vollbildern, sowie Abteilungsregistern. Lex. 8⁰. **In 6 Abteil. geh. Einzelpreis** M. 66.—, **Subskriptionspreis** M. 33.—. **In einen Band gebunden Einzelpreis** M. 69.50, **Subskriptionspreis** M. 36.50.

Die sechs Abteilungen sind auch einzeln erhältlich und zwar:

1. Abteilung: *Cycadaceae* von A. W. Eichler, A. Engler, K. Prantl; *Cordaitaceae* von A. Engler; *Coniferae* von A. W. Eichler, A. Engler, K. Prantl; *Gnetaceae* von A. W. Eichler; *Angiospermae, Typhaceae* von A. Engler; *Pandanaceae* von H. Graf zu Solms; *Sparganiaceae* von A. Engler; *Potamogetonaceae* von P. Ascherson; *Najadaceae* von P. Magnus; *Aponogetonaceae* von A. Engler; *Juncaginaceae* von Fr. Buchenau, G. Hieronymus; *Alismaceae, Butomaceae* von Fr. Buchenau; *Triuridaceae* von A. Engler; *Hydrocharitaceae* von P. Ascherson, M. Gürke. Mit 1149 Einzelbildern in 191 Figuren, 1 Holzschnitttafel und Register. M. 17.—.

2. Abteilung: *Gramineae* von E. Hackel; *Cyperaceae* von F. Pax. Mit 426 Einzelbildern in 120 Figuren, 1 Holzschnitttafel und Register. M. 9.—.

3. Abteilung: *Palmae, Cyclanthaceae* von O. Drude; *Araceae, Lemnaceae* von A. Engler. Mit 562 Einzelbildern in 109 Figuren und Register. M. 11.—.

4. Abteilung: *Flagellariaceae, Mayacaceae, Xyridaceae, Rapateaceae, Philydraceae* von A. Engler; *Restionaceae, Centrolepidaceae, Eriocaulaceae* von G. Hieronymus; *Commelinaceae, Pontederiaceae* von S. Schönland; *Bromeliaceae*, von L. Wittmack. Mit 262 Einzelbildern in 41 Figuren und Register. M. 5.—.

5. Abteilung: *Juncaceae* von F. Buchenau; *Stemonaceae, Liliaceae* von A. Engler; *Haemodoraceae, Amaryllidaceae, Velloziaceae, Taccaceae, Dioscoreaceae, Iridaceae* von F. Pax. Mit 352 Einzelbildern in 105 Figuren und Register. M. 10.—.

6. Abteilung: *Musaceae, Zingiberaceae, Cannaceae. Marantaceae* von O. G. Petersen; *Burmanniaceae* von A. Engler; *Orchidaceae* von E. Pfitzer. Mit 782 Einzelbildern in 237 Figuren, einem Vollbild und Register. M. 14.—.

III. Teil. (Im Erscheinen.)

1. Abteilung (Lfg. 14. 18. 20, 30, 32. 35): *Saururaceae, Piperaceae, Chloranthaceae, Lacistemaceae, Casuarinaceae, Juglandaceae, Myricaceae, Leitneriaceae* von A. Engler; *Salicaceae* von F. Pax; *Betulaceae, Fagaceae* von K. Prantl; *Ulmaceae, Moraceae, Urticaceae, Proteaceae, Loranthaceae* von A. Engler; *Myzodendraceae, Santalaceae, Grubbiaceae* von G. Hieronymus; *Olacaceae, Balanophoraceae* von A. Engler; *Aristolochiaceae* von H. Solereder; *Rafflesiaceae, Hydnoraceae* von H. Graf zu Solms. Mit 1038 Einzelbildern in 190 Figuren, 2 Vollbildern und Register. M. 18.—.

1. Abteilung b (Lfg. 31, 33): *Phytolaccaceae, Nyctaginaceae* von A. Heimerl; *Aizoaceae, Portulacaceae, Caryophyllaceae* von F. Pax. Mit 193 Einzelbildern in 33 Figuren und Register. M. 6.—.

2. Abteilung (Lfg. 16, 19, 29): *Nymphaeaceae* von R. Caspary; *Ceratophyllaceae* von A. Engler; *Magnoliaceae* von K. Prantl; *Lactoridaceae* von A. Engler; *Trochodendraceae, Anonaceae, Myristicaceae, Ranunculaceae* von K. Prantl; *Lardizabalaceae, Berberidaceae, Menispermaceae, Calycanthaceae* von K. Prantl; *Monimiaceae* von F. Pax; *Lauraceae, Hernandiaceae, Papaveraceae* von K. Prantl und J. Kündig. (Bogen 1—9; wird fortgesetzt!)

3. Abteilung (Lfg. 24): *Rosaceae* von W. O. Focke. (Bogen 1—3; wird fortgesetzt!)

IV. Teil. (Im Erscheinen.)

5. Abteilung (Lfg. 34, 36): *Cucurbitaceae* von G. O. Müller und F. Pax; *Campanulaceae* von S. Schönland. (Bogen 1—5; wird fortgesetzt!)

In Vorbereitung befinden sich:

vom III. Teil.

4. Abteilung: *Geraniaceae, Oxalidaceae, Tropaeolaceae, Linaceae, Humiriaceae* von R. Reiche;

vom IV. Teil.

1. Abteilung: *Clethraceae, Pirolaceae, Lennoaceae, Ericaceae* von O. Drude.

Verlag von **Gebrüder Borntraeger** in Berlin.

Lauraceae Americanae
monographice descripsit
Carolus Mez, phil. Dr.
Mit 3 Tafeln. 1889. gr. 8. Preis 20 ℳ.
(Jahrbuch des K. botan. Gartens und des botan. Museums zu Berlin. Bd. V.)

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in Leipzig.

Über das Verhalten
der Rinde unserer Laubbäume
während der Thätigkeit des Verdickungsringes.
Von
Martin Koeppen.
Mit 1 Tafel. 4. ℳ 3.—.
(Nova Acta der Ksl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturf. Bd. LIII. No. 5.)

Grundlinien
zu einer Physiologie des Gerbstoffs
von
Gregor Kraus
Professor der Botanik in Halle.
gr. 8. 1888. ℳ 3.—.

Giordano Bruno.
Ein populärwissenschaftlicher Vortrag
von
A. Riehl.
8. 1889. ℳ —.80.

Blatt- und Sprossbildung
bei
Euphorbien und Cacteen.
Von
Xaver Wetterwald.
Mit 5 Tafeln. 4. ℳ 7.—.
(Nova Acta der Ksl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturf. Bd. LIII. No. 4.)

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Bemerkung.

Die Herren Mitarbeiter erhalten für ihre Originalabhandlungen ein Honorar von *M* 30 pro Bogen, sowie auf besondern Wunsch eine Anzahl (bis zu 20) Separatabzüge. Abhandlungen, die ganz oder teilweise als Dissertationen bzw. Habilitationsschriften erscheinen, sowie floristische Aufzählungen können nicht honorirt werden, doch wird in diesen Fällen eine grössere Anzahl von Separatabzügen bewilligt. Referate für den Litteraturbericht werden mit *M* 40 pro Bogen honorirt. Die Zahlung der Honorare erfolgt stets bei Abschluss eines Bandes. — Alle Sendungen für die »Botanischen Jahrbücher« werden an den Herausgeber, Herrn Prof. Dr. Ad. Engler in Breslau erbeten. Im Interesse einer raschen und sicheren Veröffentlichung liegt es, dass die Manuscripte **völlig druckfertig** eingeliefert werden, da mit nachträglichem Einschieben und ausgedehnten Abänderungen während der Correctur Zeitverlust und sonstige Unzuträglichkeiten verbunden sind.

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in Leipzig.

Die natürlichen Pflanzenfamilien
nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten insbesondere den Nutzpflanzen.

In
Lieferungen
(3 Bogen) Lex. 8⁰
zum
Subskriptionspreis
à M. 1.50.—.
Einzelpreis
M. 3.—.

Mit
mehreren Tausend
Abbildungen.
Probebogen
durch alle Buchhandlungen wie direkt
vom Verleger
franko und **gratis.**

Bearbeitet unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten von

A. Engler
ord. Prof. der Botanik und Direktor des
botanischen Gartens zu Breslau,

und

K. Prantl
Prof. der Botanik an der Forstlehranstalt
Aschaffenburg.

Bisher erschien:

II. Teil in sechs Abteilungen.

Mit 3537 Einzelbildern in 803 Figuren, 3 Vollbildern, sowie Abteilungsregistern.
Lex. 8⁰. **In 6 Abteil. geh. Einzelpreis** M. 66.—, **Subskriptionspreis** M. 33.—. **In einen Band gebunden Einzelpreis** M. 69.50, **Subskriptionspreis** M. 36.50.

Die sechs Abteilungen sind auch einzeln erhältlich und zwar:

1. Abteilung: *Cycadaceae* von A. W. Eichler, A. Engler, K. Prantl; *Cordaitaceae* von A. Engler; *Coniferae* von A. W. Eichler, A. Engler, K. Prantl; *Gnetaceae* von A. W. Eichler; *Angiospermae*, *Typhaceae* von A. Engler; *Pandanaceae* von H. Graf zu Solms; *Sparganiaceae* von A. Engler; *Potamogetonaceae* von P. Ascherson; *Najadaceae* von P. Magnus; *Aponogetonaceae* von A. Engler; *Juncaginaceae* von Fr. Buchenau, G. Hieronymus; *Alismaceae*, *Butomaceae* von Fr. Buchenau; *Triuridaceae* von A. Engler; *Hydrocharitaceae* von P. Ascherson, M. Gürke. Mit 1149 Einzelbildern in 191 Figuren, 1 Holzschnitttafel und Register. M. 17.—.

2. Abteilung: *Gramineae* von E. Hackel; *Cyperaceae* von F. Pax. Mit 426 Einzelbildern in 120 Figuren, 1 Holzschnitttafel und Register. M. 9.—.

3. Abteilung: *Palmae*, *Cyclanthaceae* von O. Drude; *Araceae*, *Lemnaceae* von A. Engler. Mit 562 Einzelbildern in 109 Figuren und Register. M. 11.—.

4. Abteilung: *Flagellariaceae*, *Mayacaceae*, *Xyridaceae*, *Rapateaceae*, *Philydraceae* von A. Engler; *Restionaceae*, *Centrolepidaceae*, *Eriocaulaceae* von G. Hieronymus; *Commelinaceae*, *Pontederiaceae* von S. Schönland; *Bromeliaceae*, von L. Wittmack. Mit 262 Einzelbildern in 41 Figuren und Register. M. 5.—.

5. Abteilung: *Juncaceae* von F. Buchenau; *Stemonaceae*, *Liliaceae* von A. Engler; *Haemodoraceae*, *Amaryllidaceae*, *Velloziaceae*, *Taccaceae*, *Dioscoreaceae*, *Iridaceae* von F. Pax. Mit 352 Einzelbildern in 105 Figuren und Register. M. 10.—.

6. Abteilung: *Musaceae*, *Zingiberaceae*, *Cannaceae*. *Marantaceae* von O. G. Petersen; *Burmanniaceae* von A. Engler; *Orchidaceae* von E. Pfitzer. Mit 782 Einzelbildern in 237 Figuren, einem Vollbild und Register. M. 14.—.

J. U. Kern's Verlag (Max Müller) in Breslau.

(Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.)

Excursions-Flora für Schlesien

enthaltend die Phanerogamen und Gefäss-Cryptogamen

bearbeitet von

Emil Fiek.

1889. 16¼ Bogen kl. 8. in Leinwand gebunden. Preis M. 3,50.

☞ Kurzgefasster Führer durch die schlesische Pflanzenwelt zum Bestimmen der Pflanzen nach analytischer Methode, insbesondere für Anfänger. Zugleich Flora der Umgegend von Breslau durch auffallende Bezeichnung der in der Ausdehnung eines Kreises von 25 km Halbmesser um Breslau vorkommenden Arten. ☜

☞ **Botaniker,** ☜

die gute Exemplare von den seltenen

Ranunculus sulfureus, Sol

zu kaufen wünschen, können diese im Monat August erhalten bei Cand. **A. G. Nordvi** in **Christiania,** Norwegen. Bestellung bitte **baldigst** aufzugeben, da nur eine geringe Anzahl von Exemplaren zu erhalten ist.

Soeben erschien und steht gratis zu Diensten:

Lager-Verzeichnis No. XXVI.

Botanik (Anhang Landwirtschaft etc.)

(1759 Nos.)

Zentralstelle für Dissertationen und Programme und Wissenschaftliches Antiquariat von

Gustav Fock in Leipzig.

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in Leipzig.

Physiologische Pflanzenanatomie

im Grundriss dargestellt

von

Dr. G. Haberlandt.

Mit 140 Holzschnitten. gr. 8. 1884. *M* 9.—.

Soeben erschien:

System der Philosophie

von

Wilhelm Wundt.

gr. 8. geh. *M* 12.—; geb. *M* 14.—.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.